

# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## PCT

### RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire <b>BET 00/0097</b>	<b>POUR SUITE A DONNER</b> voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après	
Demande internationale n°  <b>PCT/FR 00/ 00373</b>	Date du dépôt international(jour/mois/année)  <b>15/02/2000</b>	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année)  <b>09/03/1999</b>
Déposant  <b>PACKINOX et al.</b>		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ feuilles.

☒ Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

**1. Base du rapport**

- a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.
- ☐ la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.
- b. En ce qui concerne **les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :
- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. ☐ **Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche** (voir le cadre I).
3. ☐ **Il y a absence d'unité de l'invention** (voir le cadre II).

**4. En ce qui concerne le titre,**

- ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.
- ☐ Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

**5. En ce qui concerne l'abrégé,**

- ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant
- ☐ le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

**6. La figure des dessins à publier avec l'abrégé est la Figure n°**

- ☒ suggérée par le déposant.
- ☐ parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.
- ☐ parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

1

☐ Aucune des figures n'est à publier.



100

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 00/00373

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 B01J19/32 B01J8/02 B01J35/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B01J

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 340 501 A (DAVIDSON PETER J) 20 juillet 1982 (1982-07-20) colonne 7, ligne 12 - colonne 8, ligne 15 colonne 9, ligne 7 - ligne 44 revendications 1-6; figure 2B	1-4, 6
A	EP 0 766 999 A (PACKINOX SA ; UOP INC (US)) 9 avril 1997 (1997-04-09) page 5, ligne 26 - page 6, ligne 7 page 7, ligne 17 - page 8, ligne 52 figures 5-12	1, 2, 4, 6-11, 16

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*8\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

12 mai 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

19/05/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Vlassis, M



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/00373

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4340501	A	20-07-1982	CA 1152295 A	23-08-1983
			DE 3068525 D	16-08-1984
			DK 378780 A	07-03-1981
			EP 0025308 A	18-03-1981
			GB 2057908 A	08-04-1981
			IN 155027 A	22-12-1984
			JP 56045764 A	25-04-1981
			NO 802632 A, B,	09-03-1981
			SU 1102494 A	07-07-1984
<hr/>				
EP 0766999	A	09-04-1997	FR 2707186 A	13-01-1995
			FR 2708871 A	17-02-1995
			FR 2708872 A	17-02-1995
			EP 0767000 A	09-04-1997
			AT 171649 T	15-10-1998
			CA 2166564 A	19-01-1995
			CN 1128506 A	07-08-1996
			DE 69413691 D	05-11-1998
			DE 69413691 T	08-04-1999
			WO 9501834 A	19-01-1995
			EP 0707517 A	24-04-1996
			ES 2123150 T	01-01-1999
			JP 9508565 T	02-09-1997
			US 5600053 A	04-02-1997
<hr/>				



91986168

**Translation**

PATENT COOPERATION TREATY

3

**PCT**

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference <b>BET 00/0097</b>	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. <b>PCT/FR00/00373</b>	International filing date (day month year) <b>15 February 2000 (15.02.00)</b>	Priority date (day month year) <b>09 March 1999 (09.03.99)</b>
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC <b>B01J 19/32</b>		
Applicant <b>PACKINOX</b>		

- This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
- This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.  
  
☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 3 sheets.

- This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

**RECEIVED**  
MAR 1 1999

Date of submission of the demand <b>27 September 2000 (27.09.00)</b>	Date of completion of this report <b>26 July 2001 (26.07.2001)</b>
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

02 MAR 14 PM 7:17  
001  
001



## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR00/00373

## 1. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages 3-13, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages 1, 2, 2a, filed with the letter of 24 April 2001 (24.04.2001)
- ☒ the claims:  
pages 1-21, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the drawings:  
pages 1/6-6/6, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No  
PCT/FR 00/00373

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement

1	Statement			
	Novelty (N)	Claims	7-21	YES
		Claims	1-6	NO
	Inventive step (IS)	Claims		YES
		Claims	1-21	NO
	Industrial applicability (IA)	Claims	1-21	YES
		Claims		NO

## 2 Citations and explanations

1. The following documents are referred to:

D1: US-A-4 340 501

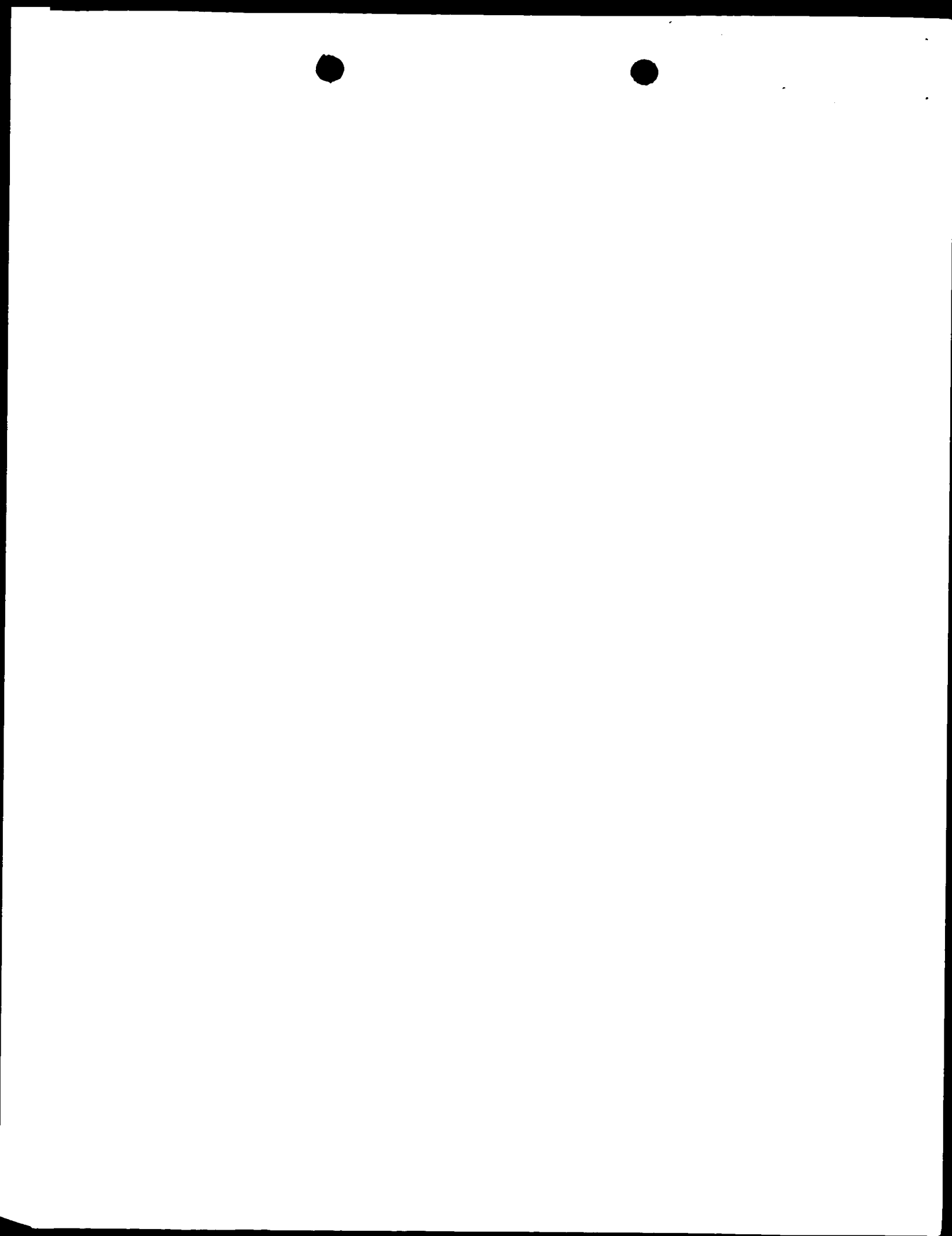
D2: EP-A-0 766 999.

2. D1 describes a reactor comprising a sealed (cylindrical) chamber, an array of conical plates and fluid inlet and outlet means. The reactor described in D1 can contain catalysts and can carry out a heat exchange between a reactive fluid and a coolant fluid (abstract; column 1, lines 4-16, 31-38; column 2, lines 48-52; column 7, line 13, to column 8, line 15; column 9, lines 7-44).

Consequently, the subject matter of Claims 1-6 is not novel (PCT Article 33(2)).

3. D1 does not describe the subject matter of Claims 7-21; these claims are therefore novel and satisfy the requirements of PCT Article 33(2).

The subject matter of Claims 7-21 does not involve an inventive step within the meaning of PCT Article 33(3). The modifications to the reactor of the



present application in relation to the reactor described in D1 represent normal technical measures for a person skilled in the art and they produce no additional technical effect.

4. The applicant should note that D2 describes a reactor with plates which differs from the reactor of the present application in that the plates are not conical (abstract; page 3, lines 11-20; page 4, lines 29-40; page 5, line 26, to page 6, line 7; page 7, line 17, to page 18, line 52). However, D2 clearly indicates that the plates can have a different configuration, for example a curved configuration (page 5, lines 37-40). It would therefore be obvious to a person skilled in the art to modify the device of D2, using conical plates as per D1, so as to arrive at the subject matter of Claim 1 (and Claims 2-21).

RECEIVED  
MAR 21 1959  
COMMUNICATIONS

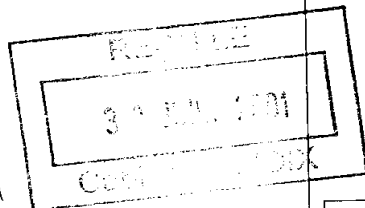
# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

Expéditeur: L'ADMINISTRATION CHARGÉE DE  
L'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

## PCT

Destinataire:

Moncheny, Michel  
CABINET LAVOIX  
2, place d'Estienne d'Orves  
F-75441 Paris Cédex 09  
FRANCE



NOTIFICATION DE TRANSMISSION DU  
RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE  
INTERNATIONAL

(règle 71.1 du PCT)

DI 26.08.01

Date d'expédition  
(jour/mois/année) 26.07.2001

Référence du dossier du déposant ou du mandataire  
BET 00/0097

**NOTIFICATION IMPORTANTE**

Demande internationale No.  
PCT/FR00/00373

Date du dépôt international (jour/mois/année)  
15/02/2000

Date de priorité (jour/mois/année)  
09/03/1999

Déposant  
PACKINOX et al.

9909 918

1. Il est notifié au déposant que l'administration chargée de l'examen préliminaire international a établi le rapport d'examen préliminaire international pour la demande internationale et le lui transmet ci-joint, accompagné, le cas échéant, de ces annexes.
2. Une copie du présent rapport et, le cas échéant, de ses annexes est transmise au Bureau international pour communication à tous les offices élus.
3. Si tel ou tel office élu l'exige, le Bureau international établira une traduction en langue anglaise du rapport (à l'exclusion des annexes de celui-ci) et la transmettra aux offices intéressés.
4. **RAPPEL**  
Pour aborder la phase nationale auprès de chaque office élu, le déposant doit accomplir certains actes (dépôt de traduction et paiement des taxes nationales) dans le délai de 30 mois à compter de la date de priorité (ou plus tard pour ce qui concerne certains offices) (article 39.1) (voir aussi le rappel envoyé par le Bureau international dans le formulaire PCT/IB/301).

Lorsqu'une traduction de la demande internationale doit être remise à un office élu, elle doit comporter la traduction de toute annexe du rapport d'examen préliminaire international. Il appartient au déposant d'établir la traduction en question et de la remettre directement à chaque office élu intéressé.

Pour plus de précisions en ce qui concerne les délais applicables et les exigences des offices élus, voir le Volume II du Guide du déposant du PCT.

Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international



Office européen des brevets  
D-80298 Munich  
Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Fonctionnaire autorisé

Michaleczek, N

Tél. +49 89 2399-7254







# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## PCT

### RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL


(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire BET 00/0097	<b>POUR SUITE A DONNER</b> voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR00/00373	Date du dépôt international (jour/mois/année) 15/02/2000	Date de priorité (jour/mois/année) 09/03/1999
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB B01J19/32		
Déposant PACKINOX et al.		

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
2. Ce RAPPORT comprend 4 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.
- ☒ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).
- Ces annexes comprennent 3 feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☐ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☐ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 27/09/2000	Date d'achèvement du présent rapport 26.07.2001
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Nazario, L N° de téléphone +49 89 2399 8137





**RAPPORT D'EXAMEN  
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR00/00373

**I. Base du rapport**

1. En ce qui concerne les **éléments** de la demande internationale (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17)*):

**Description, pages:**

3-13                      version initiale  
1,2,2a                  reçue(s) avec télécopie du      24/04/2001

**Revendications, N°:**

1-21                      version initiale

**Dessins, feuilles:**

1/6-6/6                  version initiale

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- ☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- ☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.



**RAPPORT D'EXAMEN  
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR00/00373

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- ☐ de la description, pages :
- ☐ des revendications, n°s :
- ☐ des dessins, feuilles :

5. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

*(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)*

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

**V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications 7-21
	Non : Revendications 1-6
Activité inventive	Oui : Revendications
	Non : Revendications 1-21
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-21
	Non : Revendications

2. Citations et explications  
**voir feuille séparée**



**Concernant le point V**

**Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

1. Il est fait référence aux documents suivants:

D1: US-A-4 340 501

D2: EP-A-0 766 999

2. D1 décrit un réacteur comprenant une enceinte étanche (cylindrique), un faisceau de plaques tronconiques et des moyens d'admission et d'évacuation de fluides. Le réacteur selon D1 peut contenir des catalyseurs et peut effectuer un transfert thermique entre un fluide réactif et un fluide caloporteur (abrégé, col. 1, lignes 4-16, 31-38, col. 2, lignes 48-52, col. 7, ligne 13 - col. 8, ligne 15, col. 9, lignes 7-44).

Par conséquent l'objet des revendications 1-6 n'est pas nouveau (article 33(2) PCT).

3. D1 ne décrit pas l'objet des revendications 7-21, par conséquent ces revendications sont nouvelles et remplissent les conditions de l'article 33(2) PCT.

L'objet des revendications 7-21 n'impliquent pas d'activité inventive telle que définie par l'article 33(3) PCT. Les modifications apportées au réacteur de la présente demande par rapport à celui décrit dans D1 correspondent à une démarche technique normale pour l'homme du métier et n'apportent aucun effet technique supplémentaire.

4. L'attention du demandeur est attirée sur le fait que D2 décrit un réacteur à plaques qui se distingue du réacteur selon la présente demande en ce que les plaques ne sont pas tronconiques (abrégé, page 3, lignes 11-20, page 4, lignes 29-40, page 5, ligne 26- page 6, ligne 7, page 7, ligne 17 à page 18, ligne 52). Par contre D2 révèle clairement que les plaques peuvent avoir une autre configuration, par exemple courbe (page 5, lignes 37-40). Par conséquent il serait évident pour l'homme du métier de modifier le dispositif selon D2, en utilisant les plaques tronconiques selon D1 pour obtenir l'objet de la revendication 1 (et 2-21).





La présente invention a pour objet un réacteur catalytique à faisceau de plaques pour réaliser un transfert thermique entre un fluide réactant réagissant au contact d'un catalyseur et un fluide caloporteur qui apporte ou retire de la chaleur au fluide réactant afin d'augmenter le rendement de la réaction chimique.

Dans de nombreuses industries, comme par exemple les industries pétrochimiques et chimiques, on utilise des procédés de traitement qui mettent en oeuvre des réacteurs dans lesquels se produisent, entre un fluide réactant et un catalyseur, des réactions chimiques qui sont fortement endothermiques ou exothermiques et dans lesquels un transfert de chaleur est réalisé entre le fluide réactant et un fluide caloporteur.

Pour cela, il est connu d'utiliser des réacteurs catalytiques formés par une enceinte étanche à l'intérieur de laquelle sont disposés des tubes parallèles remplis de catalyseur.

Le fluide réactant circule dans ces tubes à l'intérieur desquels se produit la réaction chimique et le fluide caloporteur circule à l'extérieur desdits tubes, entre ceux-ci et la paroi interne de l'enceinte.

Le principal inconvénient de ce type de réacteurs catalytiques réside dans leurs dimensions, car, pour de grosses unités, le nombre et la longueur des tubes deviennent rapidement très importants et les dimensions de l'appareil excessives.

En effet, la perte de charge dans le catalyseur impose une longueur maximum des tubes et par conséquent un nombre important desdits tubes.

Lorsque cette longueur est faible et que le volume de catalyseur nécessaire pour une unité commerciale de taille raisonnable est élevé, la taille et le nombre d'appareils nécessaires rendent l'utilisation de réacteurs catalytiques à tubes peu intéressante.



On connaît dans le brevet US-A-4 340 501 un ré-  
acteur catalytique formé d'une enceinte cylindrique conte-  
nant des éléments de plaques espacés les uns des autres et  
qui déterminent un trajet en chicane pour la circulation  
5 d'un fluide.

On connaît également des réacteurs catalytiques  
à plaques comprenant un faisceau de plaques ondulées délimi-  
tant un premier circuit de circulation du fluide réactant à  
travers un lit de catalyseur et un second circuit de circu-  
10 lation du fluide caloporteur.

Les réacteurs catalytiques à plaques offrent un  
meilleur coefficient d'échange thermique que les réacteurs  
catalytiques à tubes, mais ils présentent certains inconvé-  
nients.

15 En effet, le faisceau d'échange thermique est  
formé par un empilement de plaques ondulées et rectangulai-  
res et présente donc une forme générale parallélépipédique.

Le faisceau de plaques est placé dans une en-  
ceinte étanche qui elle présente une forme générale cylin-  
20 drique.

Ainsi, la forme générale parallélépipédique du  
faisceau de plaques s'avère être un obstacle à une utilis-  
ation optimale de l'espace interne de l'enceinte cylindrique  
ce qui apporte une limitation économique à ce type de réac-  
25 teurs catalytiques compte tenu du prix élevé de l'enceinte  
étanche.

De plus, les deux fluides qui circulent dans le  
faisceau de plaques peuvent être à des pressions différentes  
si bien que les plaques adjacentes ont tendance à être pla-  
30 quées l'une contre l'autre par la différence de pression en-  
tre ces fluides.

Or, la tenue mécanique des plaques ondulées est  
limitée par l'épaisseur maximum du métal constituant les  
plaques du fait de la mise en forme de ces plaques pour ré-

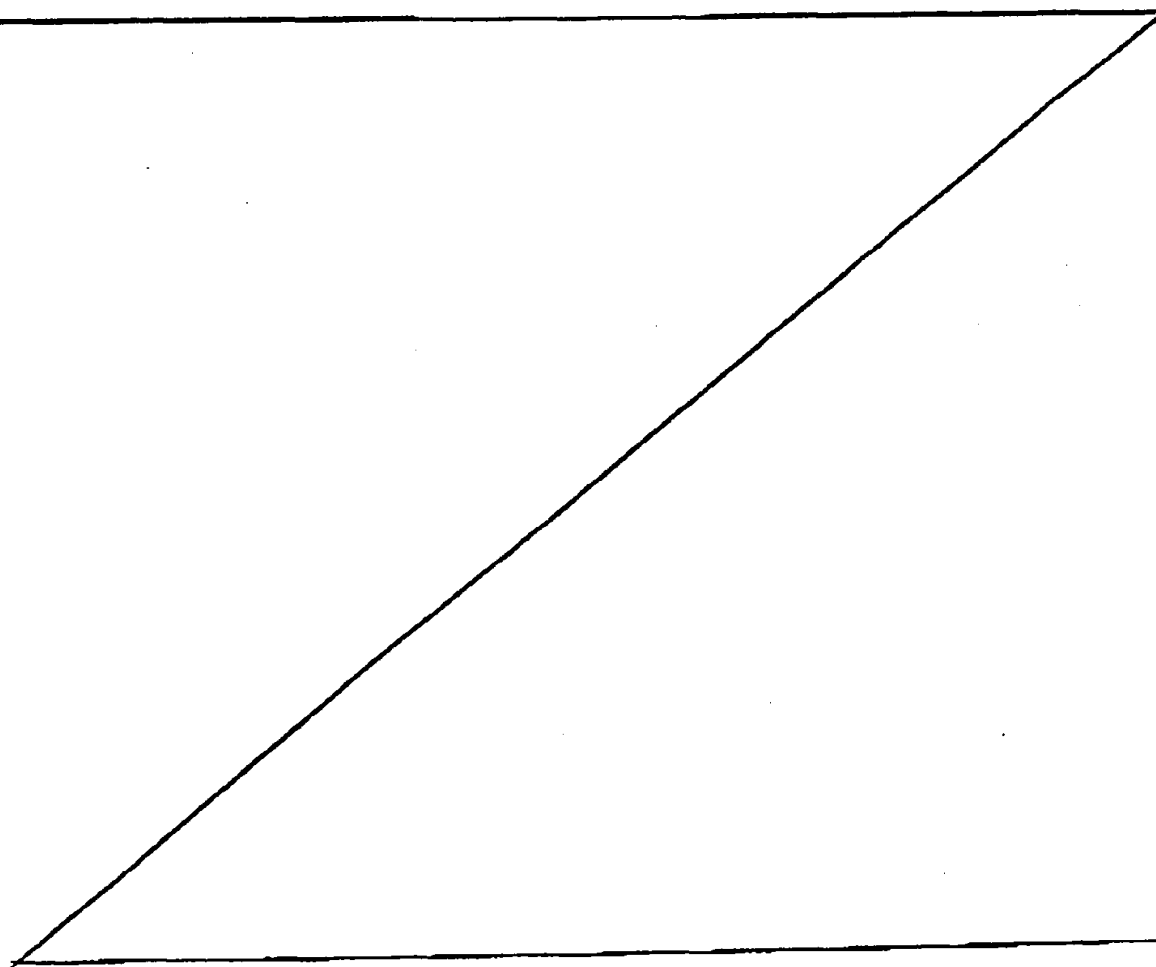


aliser les ondulations ce qui réduit les domaines d'utilisation de ce type de réacteurs catalytiques.

Enfin, un inconvénient supplémentaire des plaques ondulées est l'accès limité qu'elles permettent à l'intérieur du faisceau de plaques pour inspecter ces plaques  
5 lors des arrêts du réacteur catalytique.

C'est le cas notamment pour le réacteur catalytique décrit dans le brevet EP-A-766 999 qui comporte plusieurs faisceaux de plaques répartis en étoile dans une en-  
10 ceinte cylindrique étanche.

L'invention a pour but d'éviter ces inconvénients en proposant un réacteur catalytique à plaques présentant une compacité réduite et une meilleure résistance à





# PCT

## REQUÊTE

Le soussigné requiert que la présente demande internationale soit traitée conformément au Traité de coopération en matière de brevets.

Réservé à l'office récepteur

Demande internationale n°

09/936168

Date du dépôt international

Nom de l'office récepteur et "Demande internationale PCT"

Référence du dossier du déposant ou du mandataire (facultatif)  
(12 caractères au maximum) BET 00/0097

Cadre n° I TITRE DE L'INVENTION "Réacteur catalytique à faisceau de plaques".

Cadre n° II DÉPOSANT

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom, pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'État où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

PACKINOX  
Tour Framatome, 1 Place de la Coupole  
92400 COURBEVOIE FRANCE

☐ Cette personne est aussi inventeur.

n° de téléphone

n° de télécopieur

n° de téléimprimeur

Nationalité (nom de l'État) :

FR

Domicile (nom de l'État) :

FR

Cette personne est déposant pour :

☐

tous les États désignés

☒

tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique

☐

les États-Unis d'Amérique seulement

☐

les États indiqués dans le cadre supplémentaire

Cadre n° III AUTRE(S) DÉPOSANT(S) OU (AUTRE(S)) INVENTEUR(S)

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom, pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'État où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

LEVY William  
6, rue de Trévis  
75009 PARIS FRANCE

Cette personne est :

☐ déposant seulement

☒ déposant et inventeur

☐ inventeur seulement  
(Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'État) :

FR

Domicile (nom de l'État) :

FR

Cette personne est déposant pour :

☐

tous les États désignés

☐

tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique

☒

les États-Unis d'Amérique seulement

☐

les États indiqués dans le cadre supplémentaire

☒ D'autres déposants ou inventeurs sont indiqués sur une feuille annexe.

Cadre n° IV MANDATAIRE OU REPRÉSENTANT COMMUN; OU ADRESSE POUR LA CORRESPONDANCE

La personne dont l'identité est donnée ci-dessous est/à été désignée pour agir au nom du ou des déposants auprès des autorités internationales compétentes, comme :

☒

mandataire

☐

représentant commun

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom, pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)

MONCHENY Michel  
CABINET LAVOIX  
2, Place d'Estienne d'Orves  
75441 PARIS CEDEX 09 FRANCE

n° de téléphone

01 53 20 14 20

n° de télécopieur

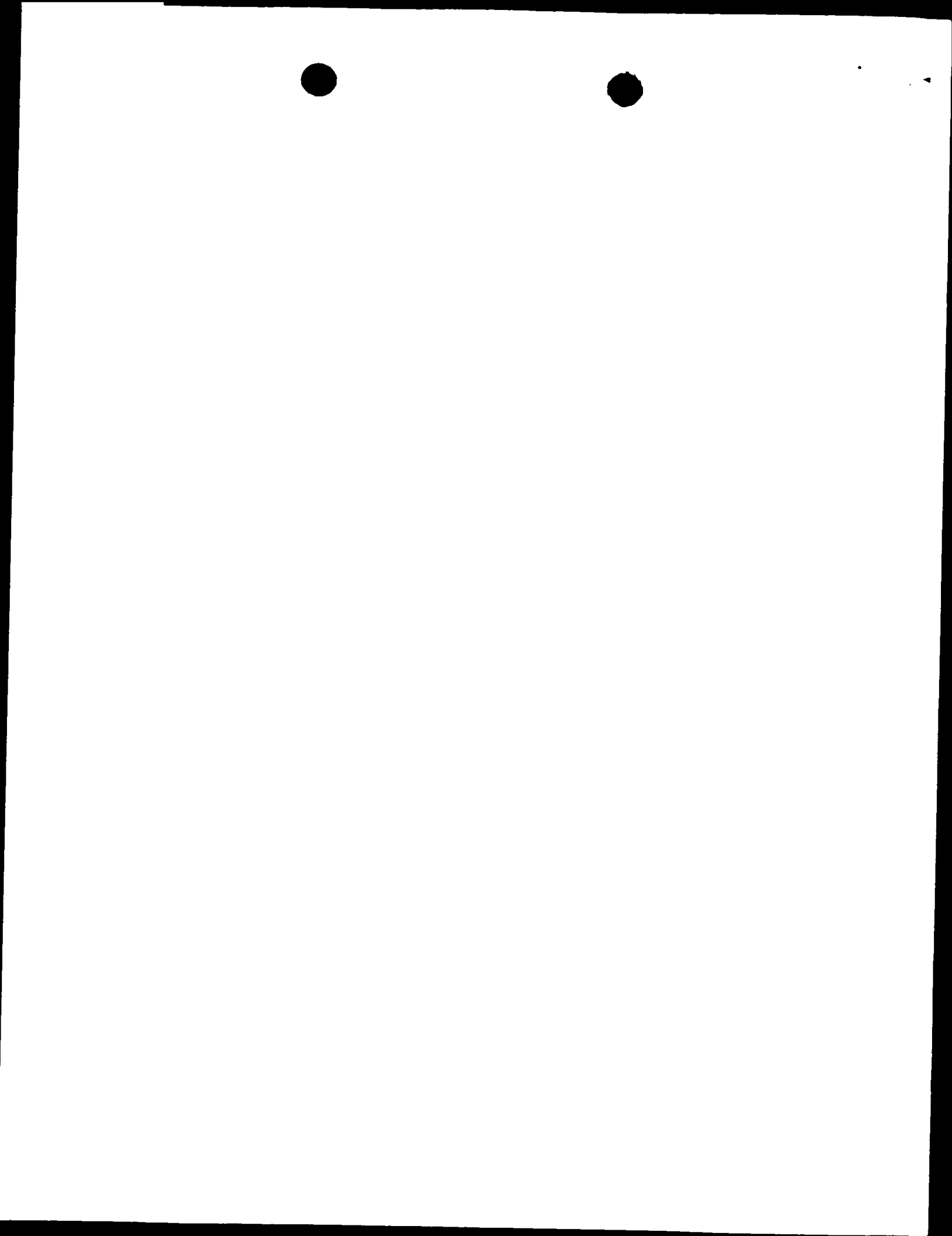
01 48 74 54 56

n° de téléimprimeur

660651F

☐

Adresse pour la correspondance : cocher cette case lorsque aucun mandataire ni représentant commun n'est/n'a été désigné et que l'espace ci-dessus est utilisé pour indiquer une adresse spéciale à laquelle la correspondance doit être envoyée.





Suite du cadre n° III AUTRE(S) DÉPOSANT(S) OU (AUTRE(S)) INVENTEUR(S)

Si aucun des sous-cadres suivants n'est utilisé, cette feuille ne doit pas être incluse dans la requête.

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom, pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

JOLY Pierre  
34, avenue St Laurent  
91400 ORSAY FRANCE

Cette personne est :

- ☐ déposant seulement  
☒ déposant et inventeur  
☐ inventeur seulement  
 (Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'Etat) : FR

Domicile (nom de l'Etat) : FR

Cette personne est déposant pour :

☐ tous les Etats désignés☐ tous les Etats désignés sauf les Etats-Unis d'Amerique☒ les Etats-Unis d'Amerique seulement☐ les Etats indiqués dans le cadre supplémentaire

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom, pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

SABIN Dominique  
10, voie Grisée  
78580 HERBEVILLE FRANCE

Cette personne est :

- ☐ déposant seulement  
☒ déposant et inventeur  
☐ inventeur seulement  
 (Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'Etat) : FR

Domicile (nom de l'Etat) : FR

Cette personne est déposant pour :

☐ tous les Etats désignés☐ tous les Etats désignés sauf les Etats-Unis d'Amerique☒ les Etats-Unis d'Amerique seulement☐ les Etats indiqués dans le cadre supplémentaire

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom, pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

HUGUET Régis  
6, Clos de Lavelle  
71380 EPERVANS FRANCE

Cette personne est :

- ☐ déposant seulement  
☒ déposant et inventeur  
☐ inventeur seulement  
 (Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'Etat) : FR

Domicile (nom de l'Etat) : FR

Cette personne est déposant pour :

☐ tous les Etats désignés☐ tous les Etats désignés sauf les Etats-Unis d'Amerique☒ les Etats-Unis d'Amerique seulement☐ les Etats indiqués dans le cadre supplémentaire

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom, pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

GRAILLE Gilbert  
4, rue de Normandie  
71880 CHATENOY LE ROYAL FRANCE

Cette personne est :

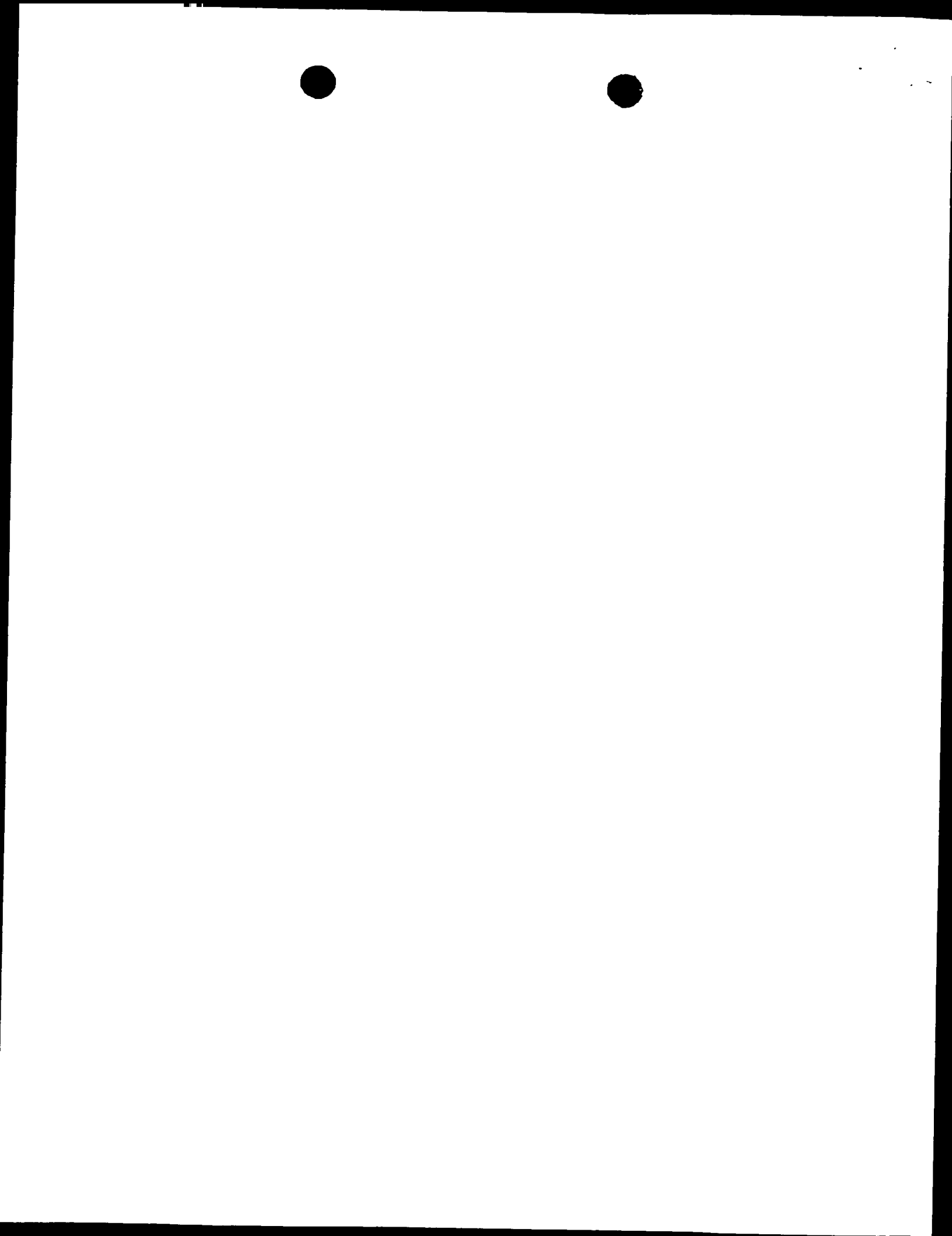
- ☐ déposant seulement  
☒ déposant et inventeur  
☐ inventeur seulement  
 (Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'Etat) : FR

Domicile (nom de l'Etat) : FR

Cette personne est déposant pour :

☐ tous les Etats désignés☐ tous les Etats désignés sauf les Etats-Unis d'Amerique☒ les Etats-Unis d'Amerique seulement☐ les Etats indiqués dans le cadre supplémentaire☒ D'autres déposants ou inventeurs sont indiqués sur une autre feuille annexe.



Suite du cadre n° III AUTRE(S) DÉPOSANT(S) OU (AUTRE(S)) INVENTEUR(S)

Si aucun des sous-cadres suivants n'est utilisé, cette feuille ne doit pas être incluse dans la requête.

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom, pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

BUSSONNET Pierre  
52a, rue de Rochefort  
71100 CHALON SUR SAONE FRANCE

Cette personne est :

- ☐ déposant seulement  
☒ déposant et inventeur  
☐ inventeur seulement  
 (Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'Etat) :

FR

Domicile (nom de l'Etat) :

FR

Cette personne est déposant pour :

- ☐ tous les Etats designés ☐ tous les Etats designés sauf les Etats-Unis d'Amerique ☒ les Etats-Unis d'Amerique seulement ☐ les Etats indiqués dans le cadre supplémentaire

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom, pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

GILBERT-DESVALLONS Eric  
4, rue Fontaine Melon  
71380 ST MARCEL FRANCE

Cette personne est :

- ☐ déposant seulement  
☒ déposant et inventeur  
☐ inventeur seulement  
 (Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'Etat) :

FR

Domicile (nom de l'Etat) :

FR

Cette personne est déposant pour :

- ☐ tous les Etats designés ☐ tous les Etats designés sauf les Etats-Unis d'Amerique ☒ les Etats-Unis d'Amerique seulement ☐ les Etats indiqués dans le cadre supplémentaire

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom, pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

Cette personne est :

- ☐ déposant seulement  
☐ déposant et inventeur  
☐ inventeur seulement  
 (Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'Etat) :

Domicile (nom de l'Etat) :

Cette personne est déposant pour :

- ☐ tous les Etats designés ☐ tous les Etats designés sauf les Etats-Unis d'Amerique ☐ les Etats-Unis d'Amerique seulement ☐ les Etats indiqués dans le cadre supplémentaire

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom, pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

Cette personne est :

- ☐ déposant seulement  
☐ déposant et inventeur  
☐ inventeur seulement  
 (Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'Etat) :

Domicile (nom de l'Etat) :

Cette personne est déposant pour :

- ☐ tous les Etats designés ☐ tous les Etats designés sauf les Etats-Unis d'Amerique ☐ les Etats-Unis d'Amerique seulement ☐ les Etats indiqués dans le cadre supplémentaire

☐ D'autres déposants ou inventeurs sont indiqués sur une autre feuille annexe.



## Cadre n° V DÉSIGNATION D'ÉTAT

Les désignations suivantes sont faites conformément à la règle 4.9.a) (cocher les cases appropriées: une au moins doit l'être):

## Brevet régional

- ☐ AP Brevet ARIPO : GH Ghana, GM Gambie, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Soudan, SL Sierra Leone, SZ Swaziland, UG Ouganda, ZW Zimbabwe et tout autre État qui est un État contractant du Protocole de Harare et du PCT
- ☐ EA Brevet eurasien : AM Arménie, AZ Azerbaïdjan, BY Bélarus, KG Kirghizistan, KZ Kazakhstan, MD République de Moldova, RU Fédération de Russie, TJ Tadjikistan, TM Turkménistan et tout autre État qui est un État contractant de la Convention sur le brevet eurasien et du PCT
- ☒ EP Brevet européen : AT Autriche, BE Belgique, CH et LI Suisse et Liechtenstein, CY Chypre, DE Allemagne, DK Danemark, ES Espagne, FI Finlande, FR France, GB Royaume-Uni, GR Grèce, IE Irlande, IT Italie, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Pays-Bas, PT Portugal, SE Suède et tout autre État qui est un État contractant de la Convention sur le brevet européen et du PCT
- ☐ OA Brevet OAPI : BF Burkina Faso, BJ Bénin, CF République centrafricaine, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroun, GA Gabon, GN Guinée, GW Guinée-Bissau, ML Mali, MR Mauritanie, NE Niger, SN Sénégal, TD Tchad, TG Togo et tout autre État qui est un État membre de l'OAPI et un État contractant du PCT (si une autre forme de protection ou de traitement est souhaitée, le préciser sur la ligne pointillée) .....

## Brevet national (si une autre forme de protection ou de traitement est souhaitée, le préciser sur la ligne pointillée):

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> AE Émirats arabes unis                        | <input type="checkbox"/> LR Liberia                               |
| <input type="checkbox"/> AL Albanie                                    | <input type="checkbox"/> LS Lesotho                               |
| <input type="checkbox"/> AM Arménie                                    | <input type="checkbox"/> LT Lituanie                              |
| <input type="checkbox"/> AT Autriche                                   | <input type="checkbox"/> LU Luxembourg                            |
| <input type="checkbox"/> AU Australie                                  | <input type="checkbox"/> LV Lettonie                              |
| <input type="checkbox"/> AZ Azerbaïdjan                                | <input type="checkbox"/> MD République de Moldova                 |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnie-Herzégovine                         | <input type="checkbox"/> MG Madagascar                            |
| <input type="checkbox"/> BB Barbade                                    | <input type="checkbox"/> MK Ex-République yougoslave de Macédoine |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarie                                   |   |
| <input type="checkbox"/> BR Brésil                                     | <input type="checkbox"/> MN Mongolie                              |
| <input type="checkbox"/> BY Bélarus                                    | <input type="checkbox"/> MW Malawi                                |
| <input type="checkbox"/> CA Canada                                     | <input type="checkbox"/> MX Mexique                               |
| <input type="checkbox"/> CH et LI Suisse et Liechtenstein              | <input type="checkbox"/> NO Norvège                               |
| <input type="checkbox"/> CN Chine                                      | <input type="checkbox"/> NZ Nouvelle-Zélande                      |
| <input type="checkbox"/> CU Cuba                                       | <input type="checkbox"/> PL Pologne                               |
| <input type="checkbox"/> CZ République tchèque                         | <input type="checkbox"/> PT Portugal                              |
| <input type="checkbox"/> DE Allemagne                                  | <input type="checkbox"/> RO Roumanie                              |
| <input type="checkbox"/> DK Danemark                                   | <input type="checkbox"/> RU Fédération de Russie                  |
| <input type="checkbox"/> EE Estonie                                    | <input type="checkbox"/> SD Soudan                                |
| <input type="checkbox"/> ES Espagne                                    | <input type="checkbox"/> SE Suède                                 |
| <input type="checkbox"/> FI Finlande                                   | <input type="checkbox"/> SG Singapour                             |
| <input type="checkbox"/> GB Royaume-Uni                                | <input type="checkbox"/> SI Slovénie                              |
| <input type="checkbox"/> GD Grenade                                    | <input type="checkbox"/> SK Slovaquie                             |
| <input type="checkbox"/> GE Géorgie                                    | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone                          |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana                                      | <input type="checkbox"/> TJ Tadjikistan                           |
| <input type="checkbox"/> GM Gambie                                     | <input type="checkbox"/> TM Turkménistan                          |
| <input type="checkbox"/> HR Croatie                                    | <input type="checkbox"/> TR Turquie                               |
| <input type="checkbox"/> HU Hongrie                                    | <input type="checkbox"/> TT Trinité-et-Tobago                     |
| <input type="checkbox"/> ID Indonésie                                  | <input type="checkbox"/> UA Ukraine                               |
| <input type="checkbox"/> IL Israël                                     | <input type="checkbox"/> UG Ouganda                               |
| <input type="checkbox"/> IN Inde                                       | <input checked="" type="checkbox"/> US États-Unis d'Amérique      |
| <input type="checkbox"/> IS Islande                                    |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japon                           | <input type="checkbox"/> UZ Ouzbékistan                           |
| <input type="checkbox"/> KE Kenya                                      | <input type="checkbox"/> VN Viet Nam                              |
| <input type="checkbox"/> KG Kirghizistan                               | <input type="checkbox"/> YU Yougoslavie                           |
| <input type="checkbox"/> KP République populaire démocratique de Corée | <input type="checkbox"/> ZA Afrique du Sud                        |
|  | <input type="checkbox"/> ZW Zimbabwe                              |
| <input type="checkbox"/> KR République de Corée                        |   |
| <input type="checkbox"/> KZ Kazakhstan                                 |   |
| <input type="checkbox"/> LC Sainte-Lucie                               |   |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka                                  |   |

Cases réservées pour la désignation d'États qui sont devenus parties au PCT après la publication de la présente feuille :

- ☐ .....
- ☐ .....

**Déclaration concernant les désignations de précaution :** outre les désignations faites ci-dessus, le déposant fait aussi conformément à la règle 4.9.b) toutes les désignations qui seraient autorisées en vertu du PCT, à l'exception de toute désignation indiquée dans le cadre supplémentaire comme étant exclue de la portée de cette déclaration. Le déposant déclare que ces désignations additionnelles sont faites sous réserve de confirmation et que toute désignation qui n'est pas confirmée avant l'expiration d'un délai de 15 mois à compter de la date de priorité doit être considérée comme retirée par le déposant à l'expiration de ce délai. (Pour confirmer une désignation, il faut déposer une déclaration contenant la désignation en question et payer les taxes de désignation et de confirmation. La confirmation doit parvenir à l'office récepteur dans le délai de 15 mois.)



Cadre n° VI REVENDECTION DE PRIORITÉ				
Date de dépôt de la demande antérieure (jour/mois/année)	Numéro de la demande antérieure	Lorsque la demande antérieure est une :		
		demande nationale : pays	demande régionale : office régional	demande internationale : office récepteur
(1) 09/03/99	99 02918	FRANCE		
(2)				
(3)				

☒ L'office récepteur est prié de préparer et de transmettre au Bureau international une copie certifiée conforme de la ou des demandes antérieures (seulement si la demande antérieure a été déposée auprès de l'office qui, aux fins de la présente demande internationale, est l'office récepteur) indiquées ci-dessus au(x) point(s) :

\* Si la demande antérieure est une demande ARIPO, il est obligatoire d'indiquer dans le cadre supplémentaire au moins un pays partie à la Convention de Paris pour la protection de la propriété industrielle pour lequel cette demande antérieure a été déposée (règle 4.10 biii). Voir le cadre supplémentaire.

### Cadre n° VII ADMINISTRATION CHARGÉE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE

Choix de l'administration chargée de la recherche internationale (ISA) (si plusieurs administrations chargées de la recherche internationale sont compétentes pour procéder à la recherche internationale, indiquer l'administration choisie; le code à deux lettres peut être utilisé) :	Demande d'utilisation des résultats d'une recherche antérieure; mention de cette recherche (si une recherche antérieure a été effectuée par l'administration chargée de la recherche internationale ou demandée à cette dernière) :		
ISA/	Date (jour/mois/année)	Numéro	Pays (ou office régional)
	09/03/99	9902918	FRANCE

### Cadre n° VIII BORDEREAU: LANGUE DE DÉPÔT

La présente demande internationale contient le nombre de feuilles suivant :	Le ou les éléments cochés ci-après sont joints à la présente demande internationale :
requête : 5	1. <input checked="" type="checkbox"/> feuille de calcul des taxes
description (sauf partie réservée au listage des séquences) : 13	2. <input type="checkbox"/> pouvoir distinct signé
revendications : 4	3. <input type="checkbox"/> copie du pouvoir général; numéro de référence, le cas échéant :
abrégé : 1	4. <input type="checkbox"/> explication de l'absence d'une signature
dessins : 6	5. <input type="checkbox"/> document(s) de priorité indiqué(s) dans le cadre n° VI au(x) point(s) :
partie de la description réservée au listage des séquences : 29	6. <input type="checkbox"/> traduction de la demande internationale en (langue) :
Nombre total de feuilles : 29	7. <input type="checkbox"/> indications séparées concernant des micro-organismes ou autre matériel biologique déposés
	8. <input type="checkbox"/> listage des séquences de nucléotides ou d'acides aminés sous forme déchiffrable par ordinateur
	9. <input checked="" type="checkbox"/> autres éléments (préciser) : Copie du rapport de recherche de la D.F. 9902918
Figure des dessins qui doit accompagner l'abrégé : 1	Langue de dépôt de la demande internationale : Français

### Cadre n° IX SIGNATURE DU DÉPOSANT OU DU MANDATAIRE

A côté de chaque signature, indiquer le nom du signataire et, si cela n'apparaît pas clairement à la lecture de la requête, à quel titre l'intéressé signe.

Paris, le 15 février 2000

LANCEPLAINE Jean-Claude  
 MONCHENY Michel  
 OBOLENSKY Michel  
 JACOBSON Claude  
 CABINET LAVOIX  
 2, Place d'Estienne d'Orves  
 75441 PARIS CEDEX 09 FRANCE

L'Un des Mandataires  
 MONCHENY Michel

Réservé à l'office récepteur		2. Dessins : <input type="checkbox"/> reçus : <input type="checkbox"/> non reçus :
1. Date effective de réception des pièces supposées constituer la demande internationale :		
3. Date effective de réception, rectifiée en raison de la réception ultérieure, mais dans les délais, de documents ou de dessins complétant ce qui est supposé constituer la demande internationale :		
4. Date de réception, dans les délais, des corrections demandées selon l'article 11.2) du PCT :		
5. Administration chargée de la recherche internationale (si plusieurs sont compétentes) : ISA/	6. <input type="checkbox"/> Transmission de la copie de recherche différée jusqu'au paiement de la taxe de recherche.	

Date de réception de l'exemplaire original par le Bureau international :

Formulaire PCT/RO/101 (dernière feuille) (juillet 1998; réimpression juillet 1999) Voir les notes relatives au formulaire de requête





## TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

## NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room 524  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

en sa qualité d'office élu

<b>Date d'expédition</b> (jour/mois/année) 27 octobre 2000 (27.10.00)	
<b>Demande internationale no</b> PCT/FR00/00373	<b>Référence du dossier du déposant ou du mandataire</b> BET 00/0097
<b>Date du dépôt international</b> (jour/mois/année) 15 février 2000 (15.02.00)	<b>Date de priorité</b> (jour/mois/année) 09 mars 1999 (09.03.99)
<b>Déposant</b> LEVY, William etc	

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:



dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

27 septembre 2000 (27.09.00)



dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection



a été faite



n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI  
34, chemin des Colombettes  
1211 Genève 20, Suisse

no de télécopieur: (41-22) 740.14.35

Fonctionnaire autorisé

Henrik Nyberg

no de téléphone: (41-22) 338.83.38



# TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS

PCT

## NOTIFICATION RELATIVE A LA PRESENTATION OU A LA TRANSMISSION DU DOCUMENT DE PRIORITE

(instruction administrative 411 du PCT)

Expéditeur : le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

MONCHENY, Michel  
Cabinet Lavoix  
2, place d'Estienne d'Orves  
F-75441 Paris Cedex 09  
FRANCE

Date d'expédition (jour/mois/année) 05 avril 2000 (05.04.00)	<b>NOTIFICATION IMPORTANTE</b>
Référence du dossier du déposant ou du mandataire BET 00/0097	
Demande internationale no PCT/FR00/00373	
Date de publication internationale (jour/mois/année) Pas encore publiée	
Date du dépôt international (jour/mois/année) 15 février 2000 (15.02.00)	
Date de priorité (jour/mois/année) 09 mars 1999 (09.03.99)	
Déposant PACKINOX etc	

- La date de réception (sauf lorsque les lettres "NR" figurent dans la colonne de droite) par le Bureau international du ou des documents de priorité correspondant à la ou aux demandes énumérées ci-après est notifiée au déposant. Sauf indication contraire consistant en un astérisque figurant à côté d'une date de réception, ou les lettres "NR", dans la colonne de droite, le document de priorité en question a été présenté ou transmis au Bureau international d'une manière conforme à la règle 17.1.a) ou b).
- Ce formulaire met à jour et remplace toute notification relative à la présentation ou à la transmission du document de priorité qui a été envoyée précédemment.
- Un **astérisque(\*)** figurant à côté d'une date de réception dans la colonne de droite signale un document de priorité présenté ou transmis au Bureau international mais de manière non conforme à la règle 17.1.a) ou b). Dans ce cas, **l'attention du déposant est appelée** sur la règle 17.1.c) qui stipule qu'aucun office désigné ne peut décider de ne pas tenir compte de la revendication de priorité avant d'avoir donné au déposant la possibilité de remettre le document de priorité dans un délai raisonnable en l'espèce.
- Les **lettres "NR"** figurant dans la colonne de droite signalent un document de priorité que le Bureau international n'a pas reçu ou que le déposant n'a pas demandé à l'office récepteur de préparer et de transmettre au Bureau international, conformément à la règle 17.1.a) ou b), respectivement. Dans ce cas, **l'attention du déposant est appelée** sur la règle 17.1.c) qui stipule qu'aucun office désigné ne peut décider de ne pas tenir compte de la revendication de priorité avant d'avoir donné au déposant la possibilité de remettre le document de priorité dans un délai raisonnable en l'espèce.

<u>Date de priorité</u>	<u>Demande de priorité n°</u>	<u>Pays, office régional ou office récepteur selon le PCT</u>	<u>Date de réception du document de priorité</u>
09 mars 1999 (09.03.99)	99/02918	FR	13 mars 2000 (13.03.00)

Bureau international de l'OMPI  
34, chemin des Colombettes  
1211 Genève 20, Suisse

no de télécopieur (41-22) 740.14.35

Formulaire PCT/IB/304 (juillet 1998)

Fonctionnaire autorisé:

Marc Salzman

no de téléphone (41-22) 338.83.38

003209087



09/936168

T/FR00/00373

WO 00/53312

6/PRTS  
1Catalytic reactor with a bundle of plates

The subject of the present invention is a catalytic reactor with a bundle of plates for performing heat transfer between a reaction fluid reacting in contact with a catalyst and a heat-transfer fluid which provides or removes heat to or from the reaction fluid in order to improve the efficiency of the chemical reaction.

In many industries, such as petrochemical and chemical industries for example, use is made of treatment processes which employ reactors in which chemical reactions take place between a reaction fluid and a catalyst, which reactions are highly endothermic or exothermic and in which reactions heat is transferred between the reaction fluid and a heat-transfer fluid.

To do that, it is known practice to employ catalytic reactors formed of a sealed chamber inside which parallel tubes filled with catalyst are arranged.

The reaction fluid flows through these tubes inside which the chemical reaction takes place, and the heat-transfer fluid flows around the outside of said tubes, between these and the interior wall of the chamber.

The main disadvantage of this type of catalytic reactor lies in its size, because, for large units, the number and length of the tube rapidly become very great and the size of the apparatus rapidly becomes excessive.

The specific problem is that the pressure drop in the catalyzer imposes a maximum length on the tubes and therefore dictates that there be a great many of said tubes.

When this length is short and the volume of catalyst



needed for a commercial unit of reasonable size is high, the size and number of apparatuses needed make the use of tube-type catalytic reactors rather unattractive.

5

Plate-type catalytic reactors are also known and comprise a bundle of corrugated plates delimiting a first circuit for the circulation of the reaction fluid across a bed of catalyst and a second circuit for the  
10 circulation of heat-transfer fluid.

Plate-type catalytic reactors offer a better heat-exchange coefficient than tube-type catalytic reactors, but do exhibit certain drawbacks.

15

Specifically, the heat-exchange bundle is formed by a stack of corrugated and rectangular plates and generally therefore has a parallelepipedal overall shape.

20

The bundle of plates is placed in a sealed chamber which itself has a cylindrical overall shape.

Thus, the parallelepipedal overall shape of the bundle  
25 of plates proves to be an obstacle to optimum use of the internal space of the cylindrical chamber, which imposes an economic limit on this type of catalytic reactor given the high cost of the sealed chamber.

30 In addition, the two fluids which circulate through the bundle of plates may be at different pressures which means that the adjacent plates have a tendency to be pressed against each other by the difference in pressure between these fluids.

35

Now, the mechanical integrity of the corrugated plates is limited by the maximum thickness of metal of which the plates are made, because of the shaping of these





plates to produce the corrugations, which reduces the areas in which this type of catalytic reactor can be used.

5 Finally, an additional drawback of corrugated plates is the limited access they offer to the interior of the bundle of plates for inspecting these plates during shut-down of the catalytic reactor.

10 It is an object of the invention to avoid these drawbacks by proposing a plate-type catalytic reactor which is more compact and is better able to withstand the difference in pressure between the fluids than the catalytic reactors hitherto used.

15

A subject of the invention is therefore a plate-type catalytic reactor for carrying out heat transfer between a reaction fluid reacting in contact with a catalyst and a heat-transfer fluid, of the type  
20 comprising a vertical and elongated sealed chamber, a bundle of plates arranged inside said sealed chamber and means for admitting and removing the reaction and heat-transfer fluids, characterized in that the chamber is of circular shape and in that the bundle of plates  
25 is formed of plates of frustoconical shape, superposed on one another and defining between one another, on the one hand, a series of channels containing the catalyst and forming a first circuit for the circulation of the reaction fluid and, on the other hand, a second series  
30 of channels forming a second circuit for the circulation of the heat-transfer fluid, the first circuit and the second circuit communicating with means for respectively admitting and removing the reaction fluid and the heat-transfer fluid.



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>7</sup> : <b>B01J 19/32, 8/02, 35/02</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 00/53312</b> (43) Date de publication internationale: 14 septembre 2000 (14.09.00)
---	-----------	--

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR00/00373

(22) Date de dépôt international: 15 février 2000 (15.02.00)

(30) Données relatives à la priorité:  
99/02918 9 mars 1999 (09.03.99) FR(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): PACKINOX  
[FR/FR]; Tour Framatome, 1, place de la Coupole, F-92400  
Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): LEVY, William  
[FR/FR]; 6, rue de Trévis, F-75009 Paris (FR). JOLY,  
Pierre [FR/FR]; 34, avenue St Laurent, F-91400 Orsay  
(FR). SABIN, Dominique [FR/FR]; 10, voie Grisée,  
F-78580 Herbeville (FR). HUGUET, Régis [FR/FR]; 6,  
Clos de Lavelle, F-71380 Epervans (FR). GRAILLE,  
Gilbert [FR/FR]; 4, rue de Normandie, F-71880 Chateaufort  
le Royal (FR). BUSSONNET, Pierre [FR/FR]; 52a,  
rue de Rochefort, F-71100 Chalon sur Saône (FR).  
GILBERT-DESVALLONS, Eric [FR/FR]; 4, rue Fontaine  
Melon, F-71380 St Marcel (FR).(74) Mandataires: MONCHENY, Michel etc.; Cabinet Lavoix, 2,  
place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris Cedex 09 (FR).(81) Etats désignés: JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY,  
DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
SE).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: CATALYTIC REACTOR WITH ARRAY OF PLATES

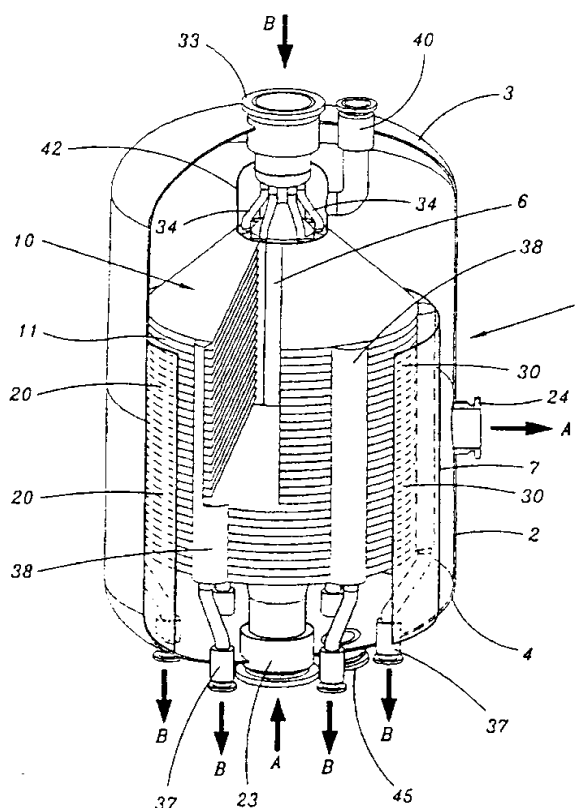
(54) Titre: REACTEUR CATALYTIQUE A FAISCEAU DE PLAQUES

## (57) Abstract

The invention concerns a catalytic reactor comprising a vertical and elongated sealed chamber (1), an array of plates (10) and means for the intake and discharge of a reactant fluid and a coolant. The chamber (1) has a circular shape and the array of plates (10) is formed with tapered plates (11), stacked on one another and defining between them a series of flow paths (20) containing a catalyst and forming a first circuit circulating the reactant fluid and a series of flow paths (30) forming a second circuit circulating the coolant.

## (57) Abrégé

L'invention a pour objet un réacteur catalytique, du type comprenant une enceinte étanche (1), verticale et de forme allongée, un faisceau de plaques (10) et des moyens d'admission et d'évacuation d'un fluide réactant et d'un fluide caloporteur. L'enceinte (1) est de forme circulaire et le faisceau de plaques (10) est formé par des plaques (11) de forme tronconique, superposées les unes par rapport aux autres et délimitant entre elles, d'une part, une série de canaux (20) contenant un catalyseur et formant un premier circuit de circulation du fluide réactant et, d'autre part, une série de canaux (30) formant un second circuit de circulation du fluide caloporteur.



### UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Senegal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brsil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Caméroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

Réacteur catalytique à faisceau de plaques

La présente invention a pour objet un réacteur catalytique à faisceau de plaques pour réaliser un transfert thermique entre un fluide réactant réagissant au contact d'un catalyseur et un fluide caloporteur qui apporte ou retire de la chaleur au fluide réactant afin d'augmenter le rendement de la réaction chimique.

Dans de nombreuses industries, comme par exemple les industries pétrochimiques et chimiques, on utilise des procédés de traitement qui mettent en oeuvre des réacteurs dans lesquels se produisent, entre un fluide réactant et un catalyseur, des réactions chimiques qui sont fortement endothermiques ou exothermiques et dans lesquels un transfert de chaleur est réalisé entre le fluide réactant et un fluide caloporteur.

Pour cela, il est connu d'utiliser des réacteurs catalytiques formés par une enceinte étanche à l'intérieur de laquelle sont disposés des tubes parallèles remplis de catalyseur.

Le fluide réactant circule dans ces tubes à l'intérieur desquels se produit la réaction chimique et le fluide caloporteur circule à l'extérieur desdits tubes, entre ceux-ci et la paroi interne de l'enceinte.

Le principal inconvénient de ce type de réacteurs catalytiques réside dans leurs dimensions, car, pour de grosses unités, le nombre et la longueur des tubes deviennent rapidement très importants et les dimensions de l'appareil excessives.

En effet, la perte de charge dans le catalyseur impose une longueur maximum des tubes et par conséquent un nombre important desdits tubes.

Lorsque cette longueur est faible et que le volume de catalyseur nécessaire pour une unité commerciale de taille raisonnable est élevé, la taille et le nombre d'appareils nécessaires rendent l'utilisation de réacteurs catalytiques à tubes peu intéressante.

On connaît également des réacteurs catalytiques à plaques comprenant un faisceau de plaques ondulées délimi-

tant un premier circuit de circulation du fluide réactant à travers un lit de catalyseur et un second circuit de circulation du fluide caloporteur.

5 Les réacteurs catalytiques à plaques offrent un meilleur coefficient d'échange thermique que les réacteurs catalytiques à tubes, mais ils présentent certains inconvénients.

10 En effet, le faisceau d'échange thermique est formé par un empilement de plaques ondulées et rectangulaires et présente donc une forme générale parallélépipédique.

Le faisceau de plaques est placé dans une enceinte étanche qui elle présente une forme générale cylindrique.

15 Ainsi, la forme générale parallélépipédique du faisceau de plaques s'avère être un obstacle à une utilisation optimale de l'espace interne de l'enceinte cylindrique ce qui apporte une limitation économique à ce type de réacteurs catalytiques compte tenu du prix élevé de l'enceinte étanche.

20 De plus, les deux fluides qui circulent dans le faisceau de plaques peuvent être à des pressions différentes si bien que les plaques adjacentes ont tendance à être plaquées l'une contre l'autre par la différence de pression entre ces fluides.

25 Or, la tenue mécanique des plaques ondulées est limitée par l'épaisseur maximum du métal constituant les plaques du fait de la mise en forme de ces plaques pour réaliser les ondulations ce qui réduit les domaines d'utilisation de ce type de réacteurs catalytiques.

30 Enfin, un inconvénient supplémentaire des plaques ondulées est l'accès limité qu'elles permettent à l'intérieur du faisceau de plaques pour inspecter ces plaques lors des arrêts du réacteur catalytique.

35 L'invention a pour but d'éviter ces inconvénients en proposant un réacteur catalytique à plaques présentant une compacité réduite et une meilleure résistance à

la différence de pression entre les fluides que les réacteurs catalytiques utilisés jusqu'à présent.

L'invention a donc pour objet un réacteur catalytique à plaques pour réaliser un transfert thermique entre  
5 un fluide réactant réagissant au contact d'un catalyseur et un fluide caloporteur, du type comprenant une enceinte étanche, verticale et de forme allongée, un faisceau de plaques disposé à l'intérieur de ladite enceinte étanche et des  
10 moyens d'admission et d'évacuation des fluides réactant et caloporteur, caractérisé en ce que l'enceinte est de forme circulaire et en ce que le faisceau de plaques est formé par des plaques de forme tronconique superposées les unes par rapport aux autres et délimitant entre elles, d'une part, une série de canaux contenant le catalyseur et formant un  
15 premier circuit de circulation du fluide réactant et, d'autre part, une série de canaux formant un second circuit de circulation du fluide caloporteur, le premier circuit et le second circuit communiquant avec les moyens d'admission et d'évacuation respectivement du fluide réactant et du fluide  
20 caloporteur.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le réacteur catalytique comporte des moyens de chargement et de déchargement du catalyseur de la série de canaux formant le premier circuit de circulation du fluide  
25 réactant,

- les plaques de forme tronconique sont lisses ou comportent des ondulations,

- les canaux du premier circuit et du second circuit sont alternés les uns par rapport aux autres,

30 - les plaques du faisceau de plaques forment, d'une part, dans l'axe de l'enceinte étanche un puits central dans lequel débouche une première extrémité des canaux respectivement du premier et second circuits et, d'autre part, avec ladite enceinte étanche un espace annulaire dans  
35 lequel débouche une seconde extrémité des canaux respectivement du premier et du second circuits,

- les moyens d'admission du fluide réactant comprennent une tubulure d'entrée traversant l'enceinte étanche et raccordée avec l'extrémité inférieure du puits central du faisceau de plaques pour mettre en communication la première  
5 extrémité des canaux formant le premier circuit de circulation de ce fluide réactant avec ladite tubulure d'entrée,

- les moyens d'évacuation du fluide réactant comprennent une tubulure de sortie débouchant dans ladite  
10 enceinte étanche au niveau de l'espace annulaire et communiquant avec la seconde extrémité des canaux formant le premier circuit de circulation de ce fluide réactant,

- les moyens d'admission du fluide caloporteur comprennent une tubulure principale traversant l'enceinte étanche et des conduits reliant chacun ladite tubulure prin-  
15 cipale et un collecteur interne vertical s'étendant sur toute la hauteur du puits central et couvrant une portion des premières extrémités des canaux formant les circuits,

- les moyens d'évacuation du fluide caloporteur comprennent plusieurs conduits traversant l'enceinte étanche  
20 et raccordés chacun à un collecteur externe vertical s'étendant sur toute la hauteur du faisceau de plaques au niveau de l'espace annulaire et couvrant une portion des secondes extrémités des canaux formant les circuits,

- les collecteurs internes et les collecteurs  
25 externes sont répartis en étoile,

- les premières extrémités des canaux formant le premier circuit et situées entre les collecteurs internes sont ouvertes et les premières extrémités desdits canaux si-  
30 tuées au-dessous des collecteurs internes sont obturées chacune par exemple par une plaque,

- les secondes extrémités des canaux formant le premier circuit et situées entre les collecteurs externes sont ouvertes et les secondes extrémités desdits canaux sont  
obturées chacune par exemple par une plaque,

35 - les premières extrémités des canaux formant le second circuit et situées entre les collecteurs internes sont obturées chacune par exemple par une plaque et les pre-



mières extrémités desdits canaux situées au-dessous des collecteurs internes sont ouvertes,

- les secondes extrémités des canaux formant le second circuit et situées entre les collecteurs externes sont obturées chacune par exemple par une plaque et les secondes extrémités desdits canaux situées au-dessous des collecteurs externes sont ouvertes,

- les moyens de chargement du catalyseur dans les canaux du premier circuit sont formés par une conduite d'entrée traversant la partie supérieure de l'enceinte étanche et reliée aux premières extrémités ouvertes des canaux formant le premier circuit par une gaine tubulaire disposée dans le puits central et s'étendant sur toute la hauteur dudit puits central, ladite gaine tubulaire permettant le passage du fluide réactant de la tubulure d'entrée jusqu'auxdites premières extrémités ouvertes,

- les moyens de déchargement du catalyseur des canaux du premier circuit sont formés par une conduite de sortie débouchant à la partie inférieure de l'enceinte étanche et reliée aux secondes extrémités ouvertes des canaux formant le premier circuit par une gaine tubulaire disposée dans l'espace annulaire et s'étendant depuis le bord supérieur du faisceau de plaques jusqu'à la partie inférieure de ladite enceinte étanche, ladite gaine tubulaire permettant le passage du fluide réactant desdites secondes extrémités ouvertes jusqu'à la tubulure de sortie.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Fig. 1 est une vue schématique en perspective partiellement arrachée d'un réacteur catalytique conforme à l'invention,

- la Fig. 2 est une vue en coupe transversale du réacteur catalytique conforme à l'invention,

- les Figs. 3 à 6 sont des vues partielles et à plus grande échelle respectivement selon les détails 3 à 6 de la Fig. 2,

- la Fig. 7 est une vue partielle développée de la face interne du faisceau de plaques du réacteur catalytique conforme à l'invention,

- la Fig. 8 est une vue partielle développée de la face externe du faisceau de plaques du réacteur catalytique conforme à l'invention.

Sur les figures 1 et 2, on a représenté schématiquement un réacteur catalytique à plaques désigné dans son ensemble par la référence 1 et destiné plus particulièrement à des réactions chimiques fortement endothermiques ou exothermiques, dans lequel un transfert de chaleur est réalisé entre un fluide réactant A qui réagit au contact d'un catalyseur et un fluide caloporteur B qui apporte ou retire de la chaleur au fluide réactant A.

Le transfert de chaleur entre les deux fluides A et B permet d'augmenter le rendement de la réaction chimique.

L'enceinte étanche 1 est formée par une partie centrale 2 cylindrique disposée verticalement et munie, à son extrémité supérieure, d'un fond bombé supérieur 3 et, à son extrémité inférieure, d'un fond bombé inférieur 4.

A l'intérieur de l'enceinte 1 est disposé un faisceau de plaques désigné par la référence générale 10, s'étendant sur une partie de la longueur de cette enceinte étanche 1 et orienté selon l'axe vertical de ladite enceinte étanche 1.

Ainsi que représenté sur les figures, le faisceau de plaques 10 est formé par des plaques 11 chacune de forme tronconique superposées les unes par rapport aux autres de façon à délimiter entre elles des intervalles dont la pente est dirigée de haut en bas par rapport à l'axe de l'enceinte étanche 1.

Les intervalles délimités entre les plaques 11 déterminent, d'une part, une série de canaux 20 formant un premier circuit de circulation du fluide réactant A et, d'autre part, une série de canaux 30 formant un second circuit de circulation du fluide caloporteur B.

Les canaux 20 du premier circuit et les canaux 30 du second circuit sont alternés les uns par rapport aux autres et dans l'exemple de réalisation représenté sur les figures, les canaux 20 sont disposés entre les canaux 30.

5 Les canaux 20 du premier circuit de circulation du fluide réactant A sont remplis d'un catalyseur 5 formé par des grains de petites dimensions et de forme quelconque.

10 Les plaques 11 superposées du faisceau de plaques 10 déterminent, d'une part, dans l'axe de l'enceinte étanche 1 un puits central 6 et, d'autre part, avec ladite enceinte étanche 1 un espace annulaire 7 périphérique.

15 Dans le puits central 6 débouchent une première extrémité 21 des canaux 20 du premier circuit de circulation du fluide réactant A et une première extrémité 31 des canaux 30 du second circuit de circulation du fluide caloporteur B.

20 Dans l'espace annulaire 7 débouchent une seconde extrémité 22 des canaux 20 du premier circuit de circulation du fluide réactant A et une seconde extrémité 32 des canaux 30 du second circuit de circulation du fluide caloporteur B,

25 Le réacteur catalytique comprend également des moyens d'admission et d'évacuation du fluide réactant A, des moyens d'admission et d'évacuation du fluide caloporteur B et des moyens de chargement et de déchargement du catalyseur 5 de la série de canaux 20 formant le premier circuit de circulation dudit fluide réactant A.

30 Les moyens d'admission du fluide réactant A comprennent une tubulure d'entrée 23 traversant le fond bombé inférieur 4 de l'enceinte étanche 1 et raccordée avec l'extrémité inférieure du puits central 6 du faisceau de plaques 10 pour mettre en communication la première extrémité 21 des canaux 20 formant le premier circuit de circulation du fluide réactant A avec ladite tubulure d'entrée 23.

35 Les moyens d'évacuation de ce fluide réactant A après le passage de ce dernier dans les canaux 20 contenant le catalyseur 5 comprennent une tubulure de sortie 24 débouchant sensiblement dans la partie médiane de l'enceinte

étanche 1 au niveau de l'espace annulaire périphérique 7 et communiquant avec la seconde extrémité 22 des canaux 20 qui débouche dans cet espace annulaire périphérique 7.

Les moyens d'admission du fluide caloporteur B comprennent une tubulure principale 33 traversant le fond bombé supérieur 3 de l'enceinte étanche 1 et des conduits 34 reliant chacun ladite tubulure principale 33 avec un collecteur interne vertical 35.

Chaque collecteur interne 35 s'étend sur toute la hauteur du puits central 6 et couvre une portion de la première extrémité 31 des canaux 30 formant le second circuit de circulation dudit fluide caloporteur B.

Dans l'exemple de réalisation représenté sur les figures, les collecteurs internes 35 sont au nombre de six reliés chacun par un conduit 34 à la tubulure principale 33.

Ces collecteurs internes 35 sont répartis en étoile sur la face interne du faisceau de plaques 10.

Ainsi que représenté à la Fig. 7, qui est une vue partielle développée de la paroi interne du faisceau de plaques 10, c'est à dire de la face interne au niveau du puits central 6, les fluides réactant A et caloporteur B sont canalisés respectivement dans les canaux 20 et les canaux 30.

A cet effet, les premières extrémités 21 de la série de canaux 20 formant le premier circuit de circulation du fluide réactant A et situées entre les collecteurs internes 35 sont ouvertes et les premières extrémités 21 desdits canaux 20 situées au-dessous des collecteurs internes 35 sont obturées chacune par exemple par une plaque 25.

Par ailleurs, les premières extrémités 31 de la série de canaux 30 formant le second circuit de circulation du fluide caloporteur B et situées entre les collecteurs internes sont obturées chacune par exemple par une plaque 36 tandis que les premières extrémités 31 de ces canaux 30 situées au-dessus des collecteurs internes 35 sont ouvertes.

Les moyens d'évacuation du fluide caloporteur B comprennent plusieurs conduits indépendants 37 qui traversent le fond bombé inférieur 4 de l'enceinte étanche 1 et qui sont raccordés chacun à un collecteur externe vertical 38 disposé dans l'espace annulaire 7.

Chaque collecteur externe 38 s'étend sur toute la hauteur de la paroi externe du faisceau de plaques 10 au niveau dudit espace annulaire 7 et couvre une portion de la seconde extrémité 32 de la série de canaux 30 formant le second circuit de circulation du fluide caloporteur B.

Dans l'exemple de réalisation représenté sur les figures, les collecteurs externes 38 sont également au nombre de six reliés chacun à un conduit 37 et sont répartis en étoile sur ladite face externe du faisceau de plaques 10.

Ainsi que représenté plus particulièrement sur la Fig. 8 qui est une vue partielle développée de la face externe du faisceau de plaques 10, c'est à dire au niveau de l'espace annulaire 7, les secondes extrémités 22 des canaux 20 formant le premier circuit de circulation du fluide réactant A et situées entre les collecteurs externes 38 sont ouvertes tandis que les secondes extrémités 22 desdits canaux 20 situées au-dessous des collecteurs externes 38 sont obturées chacune par exemple par une plaque 26.

Par ailleurs, les secondes extrémités 32 des canaux 30 formant le second circuit de circulation du fluide caloporteur B et situées entre les collecteurs externes 38 sont obturées chacune par exemple par une plaque 39 et les secondes extrémités 32 desdits canaux 30 situées au-dessous des collecteurs externes 38 sont ouvertes.

Ainsi que représenté notamment sur les Figs. 2 et 5, les moyens de chargement du catalyseur 5 par les premières extrémités 21 des canaux 20 à l'intérieur du premier circuit de circulation du fluide réactant A sont formés par une conduite d'entrée 40 traversant le fond bombé supérieur 3 de l'enceinte étanche 1 et reliées aux premières extrémités 21 ouvertes des canaux 20 formant ledit premier cir-

duit, par une gaine tubulaire 41 disposée à l'intérieur du puits central 6.

La conduite d'entrée 40 débouche dans un collecteur 42 fixé sur l'extrémité supérieure du puits central 6.

5 Un cône 43 est disposé à l'intérieur du collecteur 42 sur l'extrémité supérieure du puits central 6 de façon à canaliser le catalyseur 5 déversé par la conduite d'entrée 40 à l'intérieur de la gaine tubulaire 41 vers les entrées 21 de la série de canaux 20.

10 Le fond du puits central 6 est obturé par une plaque horizontale 44 formée par une grille.

Selon une variante, la partie inférieure des collecteurs internes 35 est obturée par une grille annulaire laissant libre la section centrale du puits 6.

15 La gaine tubulaire 41 s'étend sur toute la hauteur du puits central 6 et permet le passage du fluide réactant A de la tubulure d'entrée 23 jusqu'aux premières extrémités ouvertes 21 de la série de canaux.

20 De préférence, cette gaine tubulaire 41 est formée par une grille.

Les moyens de déchargement du catalyseur 5 des canaux 20 du premier circuit de circulation du fluide réacteur A lorsque ce catalyseur 5 est usé, sont formés par une conduite de sortie 45 traversant le fond bombé inférieur 4 de l'enceinte étanche 1 et qui est reliée aux secondes extrémités ouvertes 22 des canaux 20 formant le premier circuit par une gaine tubulaire 46 (Figs. 2 et 6) disposée dans l'espace annulaire 7 périphérique.

25 Cette gaine tubulaire 46 s'étend depuis le bord supérieur des sorties 32 des canaux 30 du faisceau de plaques 10, jusqu'à la partie inférieure de l'enceinte 1 et permet le passage du fluide réactant A des secondes extrémités ouvertes 22 jusqu'à la tubulure de sortie 45.

30 De préférence, la gaine tubulaire 46 est formée par une grille.

35 Les plaques 25, 36 et 26, 39 sont soudées sur les bords 11 du faisceau de plaques 10 et les collecteurs 35

et 38 sont également soudés sur les plaques 11 et peuvent également servir à tenir ces plaques ensembles.

Le fluide réactant A arrivant par la tubulure d'entrée 23 traverse la grille 44 et se répand dans le puits central 6.

Ce fluide réactant A pénètre dans la série de canaux 20 du premier circuit par les premières extrémités couvertes 21 de ces canaux 20.

Lors de son passage dans cette série de canaux 20 contenant le catalyseur 5, il se produit une réaction chimique fortement endothermique ou exothermique selon le type de fluide utilisé et l'application recherchée.

Après son passage dans la série de canaux 20, le fluide réactant A traverse la gaine tubulaire 46, se répand à l'intérieur de l'enceinte étanche 1 et est évacué par la tubulure de sortie 24.

Simultanément à la circulation du fluide réactant A, le fluide caloporteur B arrive par la tubulure principale 33 et par les conduits 34 dans les collecteurs internes 35.

Le fluide caloporteur B pénètre dans la série de canaux 30 du second circuit en passant par les extrémités ouvertes 31 de ce second circuit et se diffuse uniformément dans l'ensemble des canaux 30.

Selon l'application et le type de fluide caloporteur B utilisé, lors de son passage dans les canaux 30, du second circuit, ce fluide caloporteur réalise un transfert thermique en apportant ou en retirant de la chaleur au fluide réactant 1 ce qui permet d'augmenter le rendement de la réaction chimique.

Après son passage dans les canaux 30, le fluide caloporteur B sort par les secondes extrémités ouvertes 32 des canaux 30, puis est récupéré par les collecteurs externes 38 et est évacué par les conduits de sortie 37.

Les plaques 11 de forme tronconique du faisceau de plaques 10 peuvent être lisses ou comporter des ondulations.

Lors du renouvellement du catalyseur 5, la conduite de sortie 45 est ouverte et le catalyseur 5 s'écoule par cette conduite de sortie 45 et, du fait de la pente des canaux 20, ce catalyseur 5 est évacué desdits canaux 20.

5 Pour remplir les canaux 20 d'un nouveau catalyseur 5, la conduite de sortie 45 est fermée et le nouveau catalyseur 5 est déversé par la conduite d'entrée 40 à l'intérieur de la gaine tubulaire 41 et se répand dans les canaux 20 du premier circuit de circulation du fluide réactant

10 A.

Chaque fois que le catalyseur doit être remplacé, cette opération est renouvelée.

Par rapport à un réacteur catalytique tubulaire, la configuration du réacteur selon l'invention offre l'avantage d'une configuration d'échange thermique véritablement co-courante, sur la majeure partie de la longueur d'échange.

15 Par rapport à un réacteur catalytique comportant une enveloppe étanche cylindrique et un faisceau de plaques de forme générale parallélépipédique, la configuration du réacteur catalytique selon l'invention permet de pouvoir faire circuler des fluides à des différences de pression plus élevées.

20 Le réacteur catalytique selon l'invention présente l'avantage, de par sa conception, d'être compacte grâce à la forme du faisceau de plaques qui remplit avantageusement l'espace de l'enveloppe étanche ce qui permet ainsi de réduire le coût de cette enveloppe étanche.

25 De plus, le réacteur catalytique selon l'invention présente une meilleure résistance à la différence de pression entre les fluides, grâce également à la forme des plaques composant le faisceau de plaques, ce qui permet d'équilibrer la différence de pression en développant une contrainte circonférentielle qu'il est aisée de maintenir au-dessous d'une valeur donnée admissible pour le matériau  
30 composant les plaques, en ajustant l'épaisseur de ces plaques.  
35



Enfin, le réacteur catalytique selon l'invention permet un remplissage aisé en catalyseur du fait de la pente des canaux et d'accéder plus facilement à l'intérieur du faisceau de plaques pour un nettoyage ou une inspection de maintenance.

5

## REVENDICATIONS

1. Réacteur catalytique à plaques pour réaliser un transfert thermique entre un fluide réactant réagissant au contact d'un catalyseur et un fluide caloporteur, du type  
5 comprenant une enceinte étanche (1), verticale et de forme allongée, un faisceau de plaques (10) disposé à l'intérieur de ladite enceinte étanche (1) et des moyens d'admission et d'évacuation des fluides réactant et caloporteur, caractérisé en ce que l'enceinte étanche (1) est de forme circulaire  
10 et en ce que le faisceau de plaques (10) est formé par des plaques (11) de forme tronconique, superposées les unes par rapport aux autres et délimitant entre elles, d'une part, une série de canaux (20) contenant le catalyseur (5) et formant un premier circuit de circulation du fluide réactant  
15 et, d'autre part, une seconde série de canaux (30) formant un second circuit de circulation du fluide caloporteur, le premier circuit et le second circuit communiquant avec les moyens d'admission et d'évacuation respectivement du fluide réactant et du fluide caloporteur.

20 2. Réacteur catalytique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de chargement et de déchargement du catalyseur (5) de la série de canaux (20) formant le premier circuit de circulation du fluide réactant.

25 3. Réacteur catalytique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les plaques (11) de forme tronconique sont lisses.

30 4. Réacteur catalytique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les plaques (11) de forme tronconique comportent des ondulations.

5. Réacteur catalytique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les canaux (20 ; 30) du premier circuit et du second circuit sont alternés les uns par rapport aux autres.

35 6. Réacteur catalytique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les plaques (11) du faisceau de plaques (10) forment, d'une

part, dans l'axe de l'enceinte étanche (1) un puits central (6) dans lequel débouchent une première extrémité (21 ; 31) des canaux (20 ; 30) respectivement du premier et du second circuits et, d'autre part, avec ladite enceinte étanche (1) un espace annulaire (7) dans lequel débouchent une seconde extrémité (22 ; 32) des canaux (20 ; 30) respectivement du premier et du second circuits.

7. Réacteur catalytique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'admission du fluide réactant comprennent une tubulure d'entrée (23) traversant l'enceinte étanche (1) et raccordée avec l'extrémité inférieure du puits central (6) du faisceau de plaques (10) pour mettre en communication la première extrémité (21) des canaux (20) formant le premier circuit de circulation de ce fluide réactant avec ladite tubulure d'entrée (23).

8. Réacteur catalytique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens d'évacuation du fluide réactant comprennent une tubulure de sortie (24) débouchant dans ladite enceinte étanche (1) au niveau de l'espace annulaire (7) et communiquant avec la seconde extrémité (22) des canaux (20) formant le premier circuit de circulation de ce fluide réactant.

9. Réacteur catalytique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens d'admission du fluide caloporteur comprennent une tubulure principale (33) traversant l'enceinte étanche (1) et des conduits (34) reliant chacun ladite tubulure principale (33) et un collecteur interne (35) vertical s'étendant sur toute la hauteur du puits central (6) et couvrant une portion des premières extrémités (21 ; 31) des canaux (20 ; 30) formant les circuits.

10. Réacteur catalytique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens d'évacuation du fluide caloporteur comprennent plusieurs conduits (37) traversant l'enceinte étanche (1) et raccordées chacune à un collecteur externe (38) vertical s'éten-

dant sur toute la hauteur du faisceau de plaques (10) au niveau de l'espace annulaire (7) et couvrant une portion des secondes extrémités (22 ; 32) des canaux (20 ; 30) formant le second circuit.

5 11. Réacteur catalytique selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que les collecteurs internes (35) et les collecteurs externes (38) sont répartis en étoile.

10 12. Réacteur catalytique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les premières extrémités (21) des canaux (20) formant le premier circuit et situées entre les collecteurs internes (35) sont ouvertes et les premières extrémités (21) desdits canaux (20) situées au-dessous des collecteurs internes (35) sont obturées par exemple par une plaques (25).

15 13. Réacteur catalytique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les secondes extrémités (22) des canaux (20) formant le premier circuit et situées entre les collecteurs externes (38) sont ouvertes et les secondes extrémités (22) desdits canaux (20) situées au-dessous des collecteurs (38) sont obturées cha-  
20 cune par exemple par une plaque (26).

25 14. Réacteur catalytique selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les premières extrémités (31) des canaux (30) formant le second circuit et situées entres les collecteurs internes (35) sont obturées par exemple par une plaque (36) et les premières extrémités (31) desdits canaux (30) situées au-dessous des collecteurs internes (35) sont ouvertes.

30 15. Réacteur catalytique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 ou 14, caractérisé en ce que les secondes extrémités (32) des canaux (30) formant le second circuit et situées entre les collecteurs externes (38) sont obturées chacune par exemple par une plaque (39) et les secondes extrémités (32) desdits canaux (30) situées au-  
35 dessous des collecteurs externes (38) sont ouvertes.

16. Réacteur catalytique selon l'une quelconque des revendications 2 à 15, caractérisé en ce que les moyens

de chargement du catalyseur (5) dans les canaux (20) du premier circuit sont formés par une conduite d'entrée (40) traversant la partie supérieure de l'enceinte étanche (1) et reliée aux premières extrémités ouvertes (21) des canaux (20) formant le premier circuit par une gaine tubulaire (41) disposée dans le puits central (6) et s'étendant sur toute la hauteur dudit puits central (6), ladite gaine tubulaire (41) permettant le passage du fluide réactant de la tubulure d'entrée (40) jusqu'auxdites premières extrémités ouvertes (21).

17. Réacteur catalytique selon la revendication 16, caractérisé en ce que la gaine tubulaire (41) est formée par une grille.

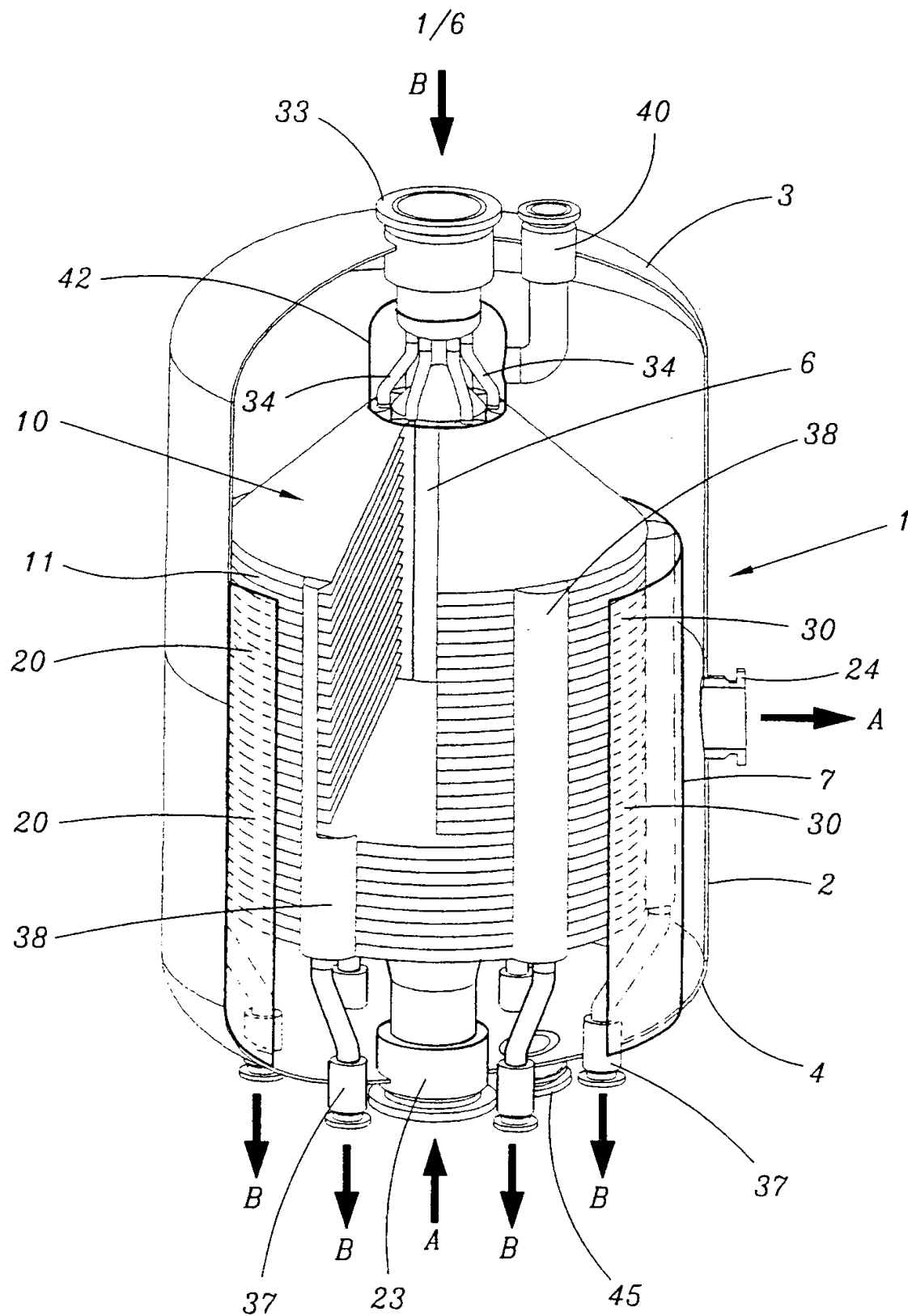
18. Réacteur catalytique selon l'une quelconque des revendications 2 à 15, caractérisé en ce que les moyens de déchargement du catalyseur (5) des canaux (20) du premier circuit sont formés par une conduite de sortie (45) débouchant à la partie inférieure de l'enceinte étanche (1) et reliée aux secondes extrémités ouvertes (22) des canaux (20) formant le premier circuit par une gaine tubulaire (46) disposée dans l'espace annulaire (7) et s'étendant depuis le bord supérieur du faisceau de plaques (10) jusqu'à la partie inférieure de ladite enceinte étanche (1), ladite gaine tubulaire (46) permettant le passage du fluide réactant desdites secondes extrémités ouvertes (22) jusqu'à la tubulure de sortie (45).

19. Réacteur catalytique selon la revendication 18, caractérisé en ce que la gaine tubulaire (46) est formée par une grille.

20. Réacteur catalytique selon la revendication 6, caractérisé en ce que le fond du puits central (6) est obturé par une plaque horizontale (44) formée par une grille.

21. Réacteur catalytique selon la revendication 9, caractérisé en ce que la partie inférieure des collecteurs internes (35) est obturée par une grille annulaire laissant libre la section centrale du puits (6).

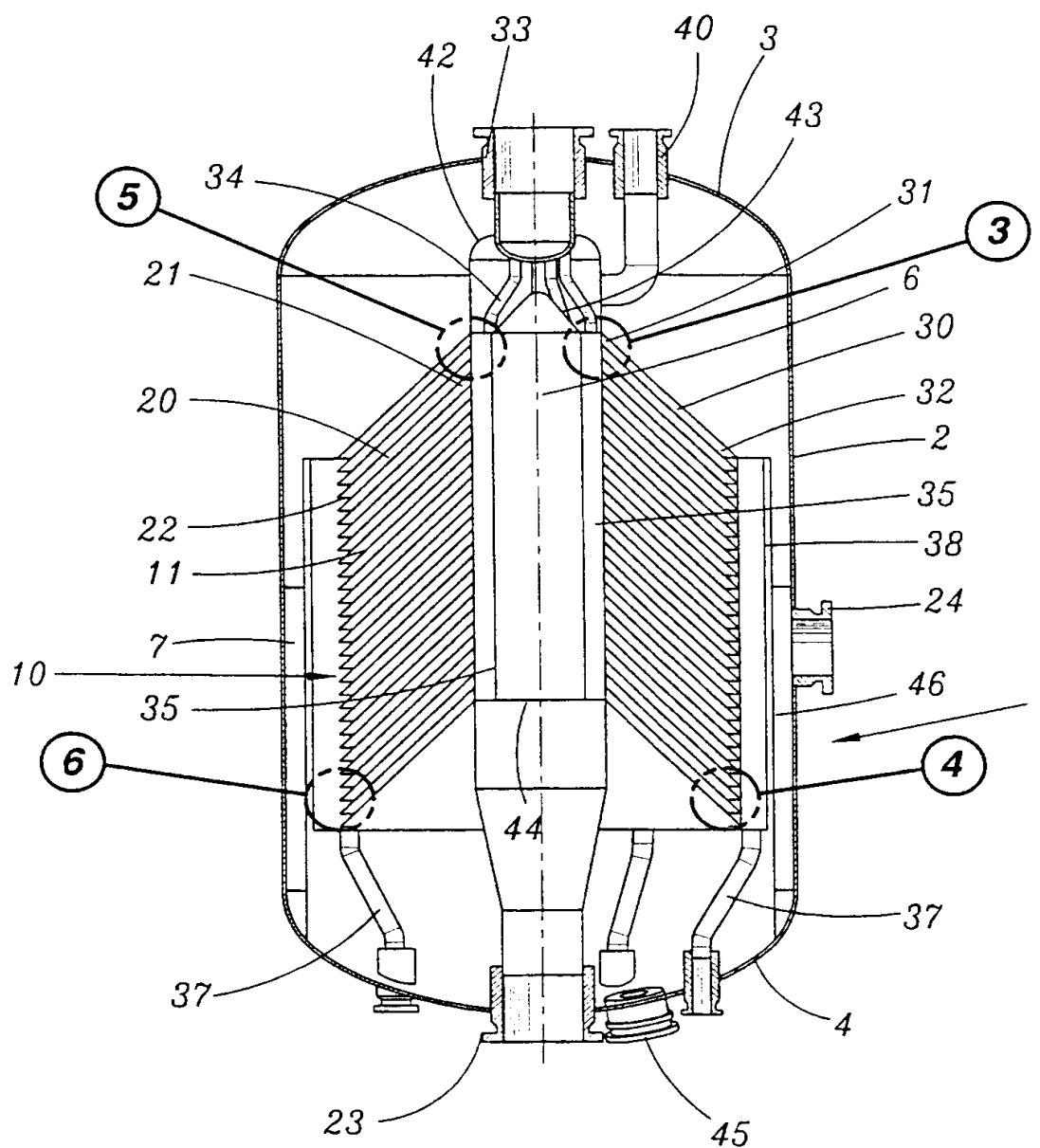


**FIG. 1**

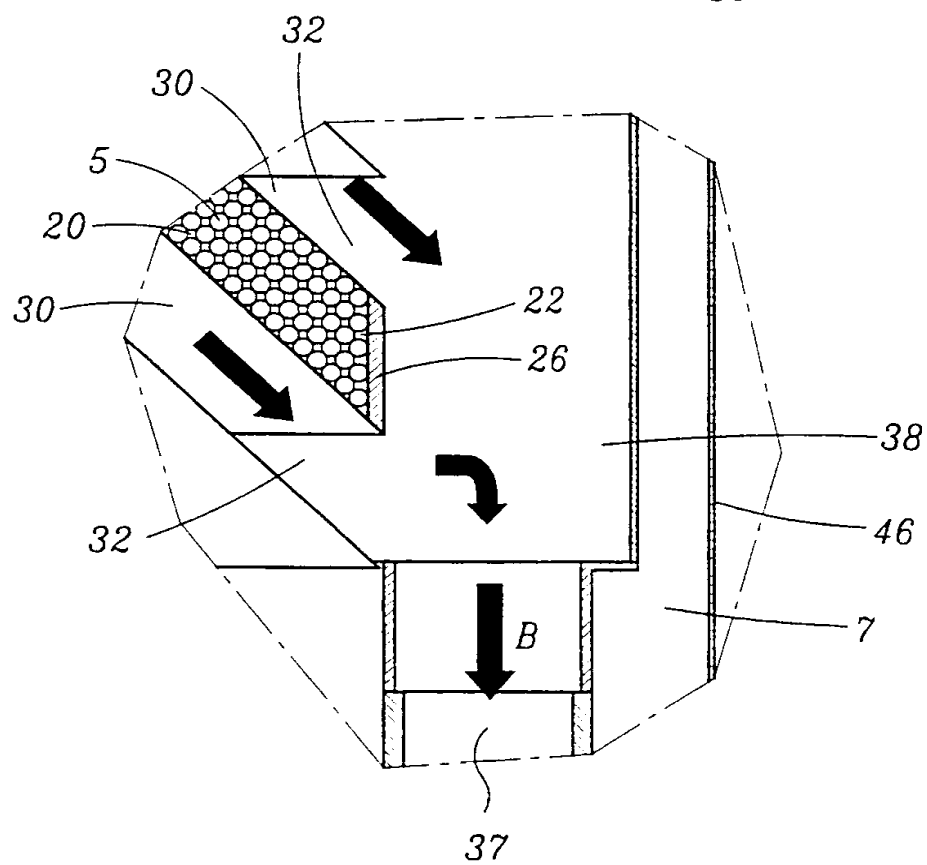
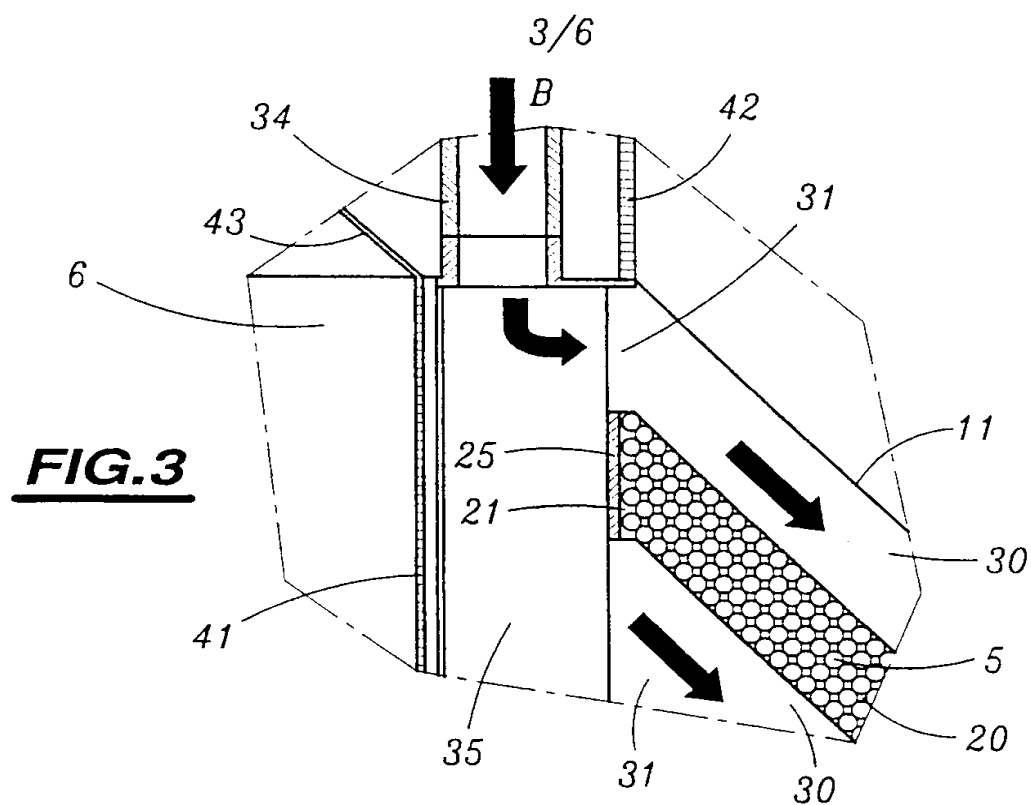




2/6

**FIG.2**

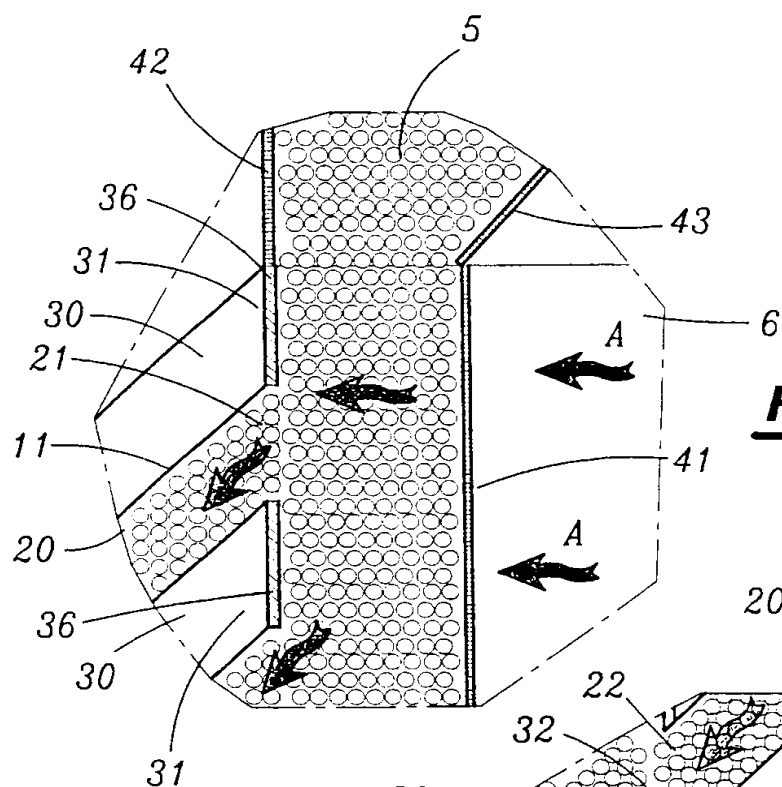
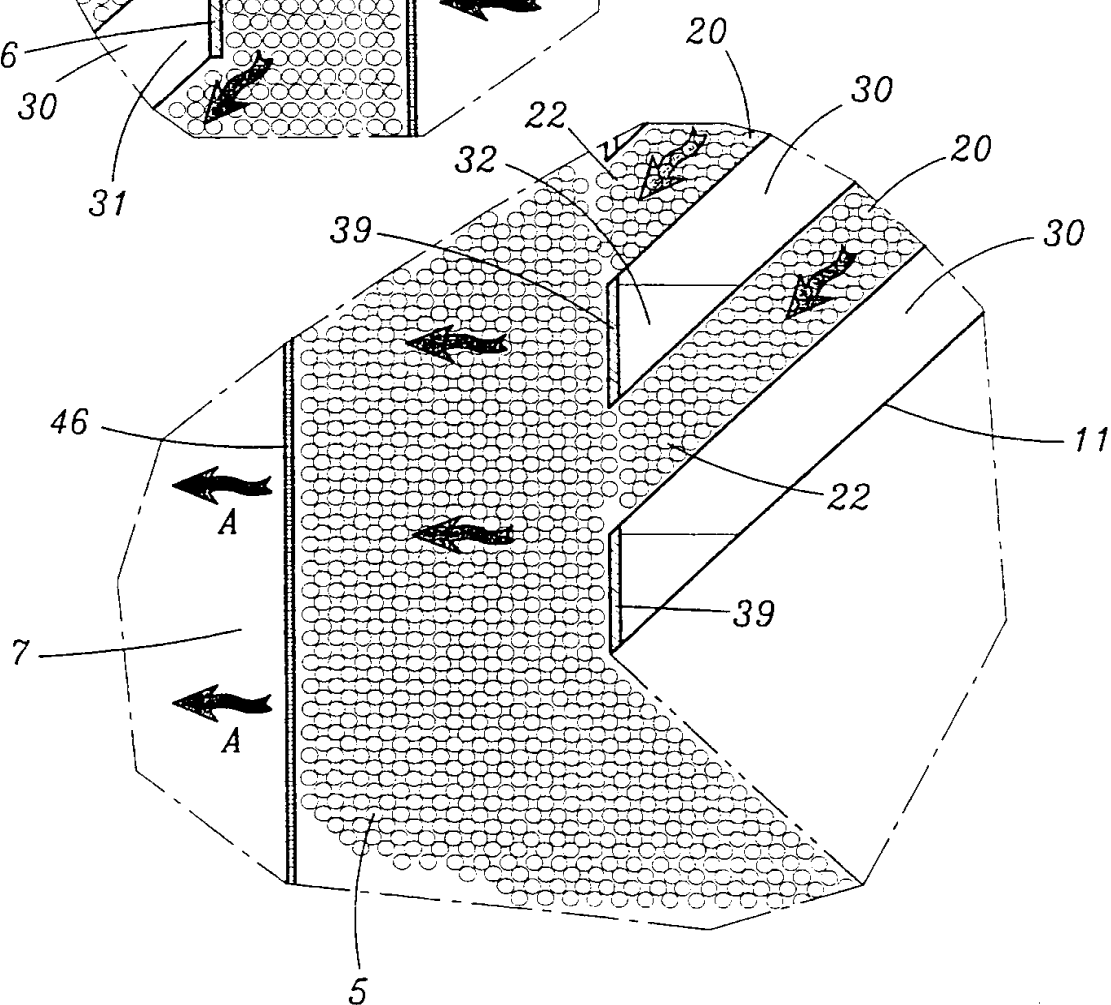




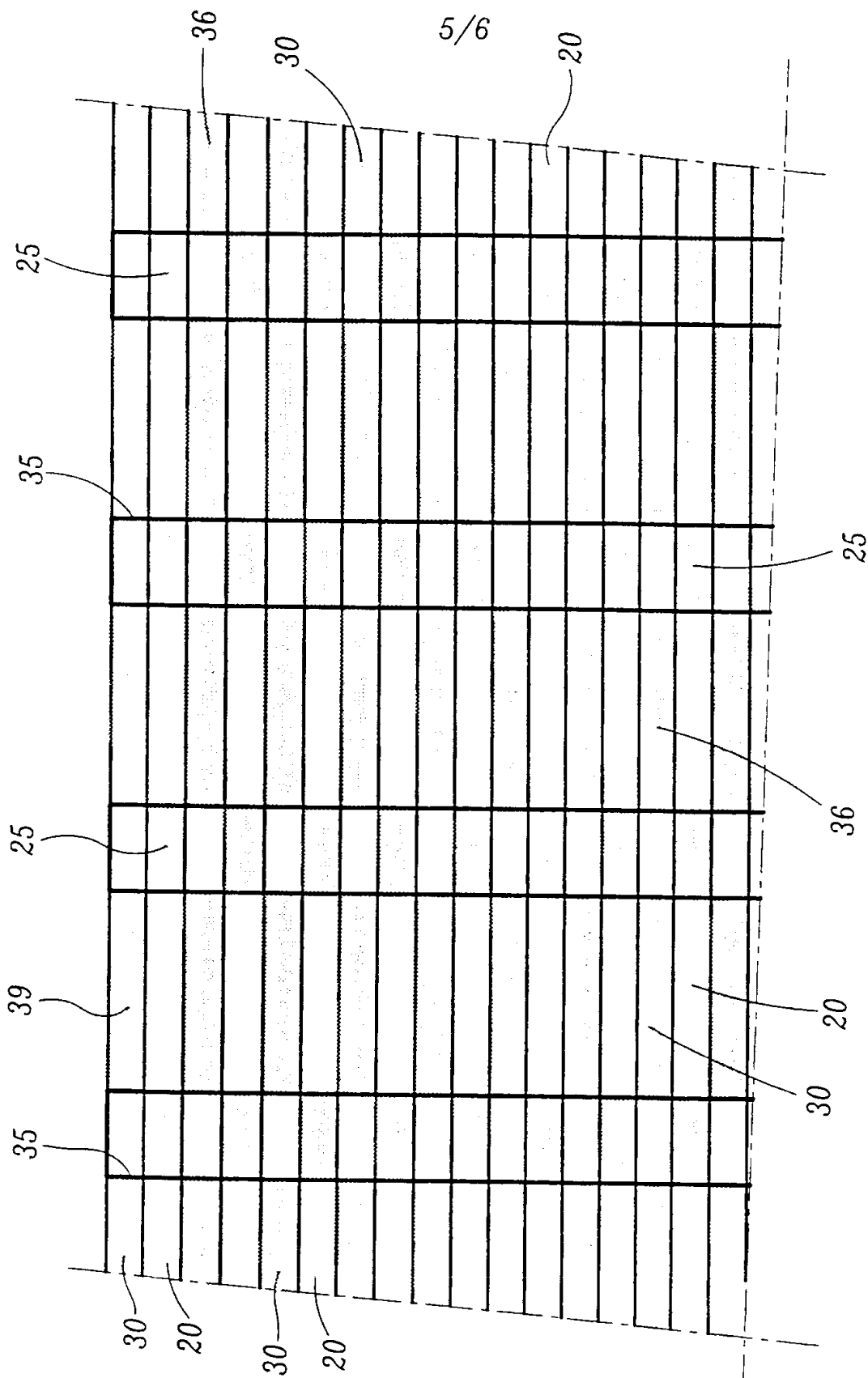
**FIG.4**



4/6

**FIG. 5****FIG. 6**

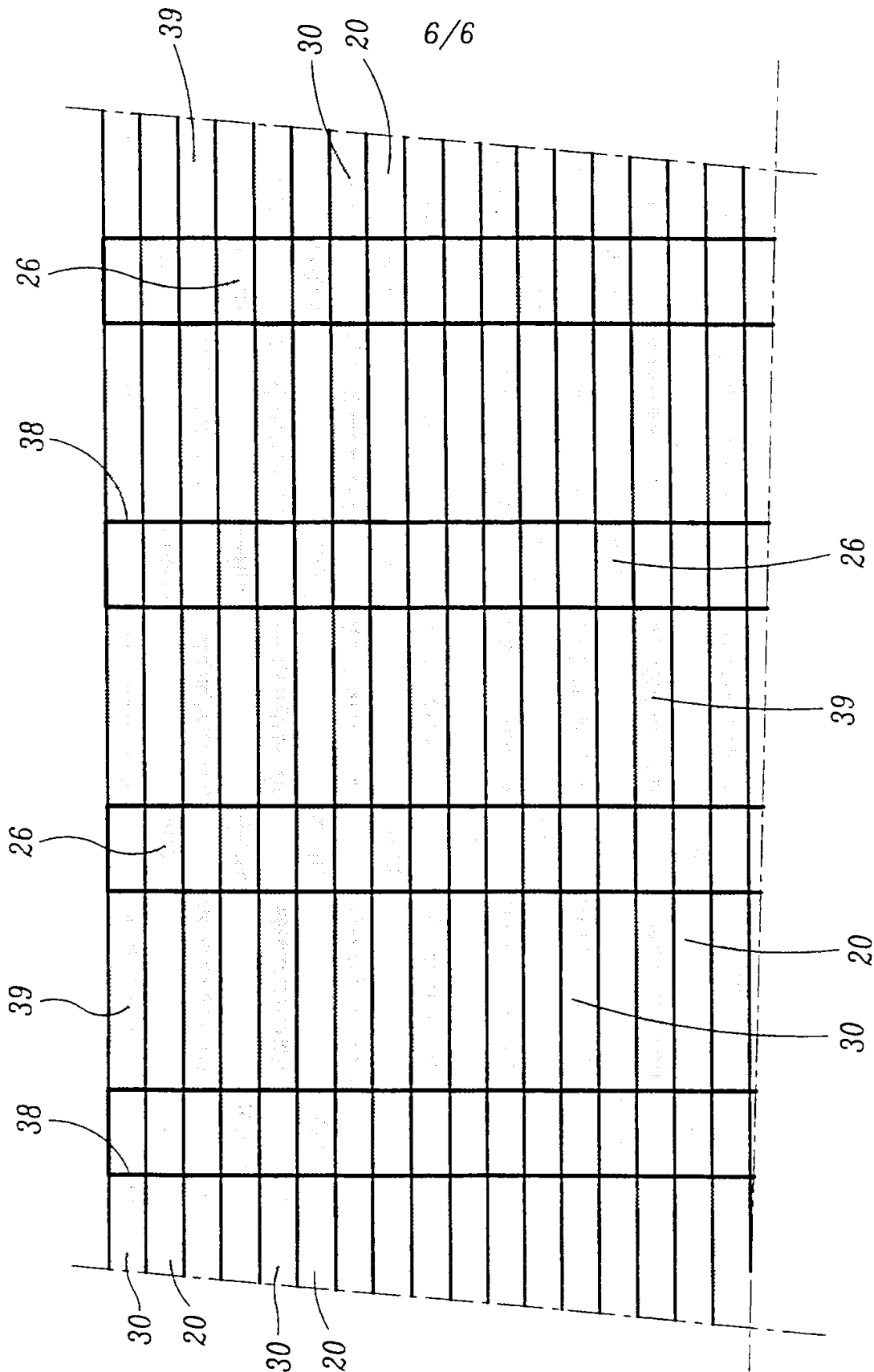




**FIG. 7**







**FIG. 8**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No

PCT/EP/00373

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B01J19/32 B01J8/02 B01J35/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 340 501 A (DAVIDSON PETER J) 20 July 1982 (1982-07-20) column 7, line 12 -column 8, line 15 column 9, line 7 - line 44 claims 1-6; figure 2B	1-4,6
A	EP 0 766 999 A (PACKINOX SA ;UOP INC (US)) 9 April 1997 (1997-04-09) page 5, line 26 -page 6, line 7 page 7, line 17 -page 8, line 52 figures 5-12	1,2,4, 6-11,16

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 May 2000

Date of mailing of the international search report

19/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vlassis, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/00373

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4340501	A	20-07-1982	CA 1152295 A	23-08-1983
			DE 3068525 D	16-08-1984
			DK 378780 A	07-03-1981
			EP 0025308 A	18-03-1981
			GB 2057908 A	08-04-1981
			IN 155027 A	22-12-1984
			JP 56045764 A	25-04-1981
			NO 802632 A, B,	09-03-1981
			SU 1102494 A	07-07-1984
EP 0766999	A	09-04-1997	FR 2707186 A	13-01-1995
			FR 2708871 A	17-02-1995
			FR 2708872 A	17-02-1995
			EP 0767000 A	09-04-1997
			AT 171649 T	15-10-1998
			CA 2166564 A	19-01-1995
			CN 1128506 A	07-08-1996
			DE 69413691 D	05-11-1998
			DE 69413691 T	08-04-1999
			WO 9501834 A	19-01-1995
			EP 0707517 A	24-04-1996
			ES 2123150 T	01-01-1999
			JP 9508565 T	02-09-1997
			US 5600053 A	04-02-1997

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den. e internationale No

PCT/FR 00373

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 B01J19/32 B01J8/02 B01J35/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B01J

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 340 501 A (DAVIDSON PETER J) 20 juillet 1982 (1982-07-20) colonne 7, ligne 12 - colonne 8, ligne 15 colonne 9, ligne 7 - ligne 44 revendications 1-6; figure 2B	1-4, 6
A	EP 0 766 999 A (PACKINOX SA ; UOP INC (US)) 9 avril 1997 (1997-04-09) page 5, ligne 26 - page 6, ligne 7 page 7, ligne 17 - page 8, ligne 52 figures 5-12	1, 2, 4, 6-11, 16



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

12 mai 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

19/05/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Vlassis, M

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres des familles de brevets

Dem. internationale No

PC 00/00373

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4340501 A	20-07-1982	CA 1152295 A	23-08-1983
		DE 3068525 D	16-08-1984
		DK 378780 A	07-03-1981
		EP 0025308 A	18-03-1981
		GB 2057908 A	08-04-1981
		IN 155027 A	22-12-1984
		JP 56045764 A	25-04-1981
		NO 802632 A, B,	09-03-1981
		SU 1102494 A	07-07-1984
EP 0766999 A	09-04-1997	FR 2707186 A	13-01-1995
		FR 2708871 A	17-02-1995
		FR 2708872 A	17-02-1995
		EP 0767000 A	09-04-1997
		AT 171649 T	15-10-1998
		CA 2166564 A	19-01-1995
		CN 1128506 A	07-08-1996
		DE 69413691 D	05-11-1998
		DE 69413691 T	08-04-1999
		WO 9501834 A	19-01-1995
		EP 0707517 A	24-04-1996
		ES 2123150 T	01-01-1999
		JP 9508565 T	02-09-1997
		US 5600053 A	04-02-1997